



Universidade de Aveiro
2008

Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa
Departamento de Comunicação e Arte

Marilene Pereira

TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA



Marilene Pereira

TECNOLOGIAS INFORMÁTICAS E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Multimédia em Educação, realizada sob a orientação científica de Isabel Cabrita, Professora Auxiliar do Departamento de Didáctica e Tecnologia Educativa da Universidade de Aveiro.

o júri

presidente

Doutor Fernando Manuel dos Santos Ramos
Professor Catedrático da Universidade da Aveiro

vogais

Doutora Lia Raquel Moreira Oliveira
Professora Auxiliar da Universidade do Minho

Doutora Isabel Maria Cabrita os Reis Pires Pereira
Professora Auxiliar da Universidade de Aveiro

agradecimentos

Agradeço a minha orientadora, Isabel Cabrita, pela forma dedicada e exacta como apresentava as suas orientações, o que se traduziu em motivação e incentivo para prosseguir o trabalho. Agradeço, igualmente, ao meu aluno Rafael Oliveira, que me apoiou em alguns aspectos técnicos básicos e a competência técnica de Esteban de Araújo Júnior, cuja disponibilidade viabilizou o trabalho com as Webquest.

palavras-chave

Matemática; Geometria; ferramentas informáticas; motivação; trabalho colaborativo; aprendizagem.

resumo

Desde a chegada dos primeiros computadores às universidades americanas, nos anos 40 do século passado, muito mudou, em termos da utilização das ferramentas informáticas no processo de ensino e aprendizagem. Hoje, em inúmeros países, essas ferramentas se impõem no contexto de escolas e salas de aula. Em Cabo Verde, entretanto, a sua utilização ainda se faz de forma tímida. Diante disso, e tendo em vista a utilização das ferramentas informáticas no ensino e aprendizagem da Matemática (disciplina marcada pelo insucesso nas escolas cabo-verdianas), realizou-se uma investigação com um grupo de alunos do 3º ano de uma escola do ensino básico privada na cidade da Praia, Cabo Verde.

A referida investigação tem o propósito de analisar qual o contributo das ferramentas informáticas na motivação dos alunos para a aprendizagem da Geometria e no desenvolvimento de competência matemáticas, especificamente no campo geométrico. É, igualmente, objectivo deste estudo avaliar o desenvolvimento dos alunos envolvidos a nível de competências de utilização das ferramentas informáticas e a sua relação de trabalho com os colegas. O impacto desta experiência no trabalho do professor não fica, igualmente, de fora do interesse deste trabalho investigativo.

Na prossecução desses objectivos realizou-se um estudo de caso, essencialmente qualitativo, com aproximações a investigação-acção, algo que foi possível com o recurso a diversas técnicas e instrumentos de recolha de dados, com destaque para a inquirição, a observação e a análise documental suportadas por questionários, entrevistas, diário de bordo, fotografias, além dos trabalhos dos alunos envolvidos.

Durante o desenvolvimento do trabalho foi possível notar bastante motivação dos alunos e plena disponibilidade para a realização das actividades, para além do tempo previsto que redundou no desenvolvimento de competências tecnológicas e geométricas. O recurso a ferramentas informáticas incentivou, ainda, o trabalho colaborativo e teve reflexo, inclusive, a nível do desempenho do professor.

keywords

Math; geometry; computer tools; motivation; group work; learning.

abstract

Since the first computers appeared last century in U.S. Universities, in the 40's, a lot has changed in terms of the use of computer tools in schools and in the process of teaching and learning. Nowadays such tools are a must in classrooms all over the world. In Cape Verde, however, the scenario is different and the use of these tools is done in a timid way. Confronted with this reality and aiming at using computer tools in the teaching and learning of math, a largely unsuccessful subject in Capeverdean schools, a research was conducted with a group of 3rd grade students in Praia, Cape Verde.

The research's goal is to analyse how computer tools can contribute for the students' motivation in learning geometry, especially concerning the construction of polygons. Another goal of this study is to evaluate the development of the students' abilities in working with computer tools as well as their work relationship with their schoolmates. The impact of this experience on the teachers' work is also important for the research.

To attain these goals the research undertook a qualitative nature marked by descriptive and interpretative characteristics. This was possible through the use of different resources for collecting data, such as questionnaires, interviews, observation, photography, besides taking the students' work into consideration.

During the research process we were able to notice a great motivation among the students, who were always available to do the activities past the time set for them. This leads us to believe that, in this case, the teaching process through the use of computers is a factor of motivation for the learning by the students, encouraging them to work in groups, developed the students' abilities in working with computer, having at the same time an impact on the teacher's performance as well.

ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	PROBLEMÁTICA DA INVESTIGAÇÃO	1
1.2	OBJECTIVOS E QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO.....	3
1.3	CONSTRANGIMENTOS	4
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	4
2	ENQUADRAMENTO TEÓRICO	7
2.1	TECNOLOGIAS NUM MUNDO EM TRANSFORMAÇÃO.....	7
2.1.1	TECNOLOGIAS E MOTIVAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM	12
2.1.2	TECNOLOGIAS, APRENDIZAGEM E COLABORAÇÃO	14
2.1.3	WEBQUEST	16
2.2	TECNOLOGIAS E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	18
2.2.1	WEBQUEST E ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	21
2.2.2	UMA PERSPECTIVA CONSTRUCIONISTA DA APRENDIZAGEM.....	22
2.2.2.1	CABRI-GÉOMÈTRE E CONSTRUCIONISMO.....	23
2.3	ESCOLA EM DESSINTONIA COM A REALIDADE: O CASO CABO-VERDIANO.....	26
3	METODOLOGIA.....	33
3.1	OPÇÕES METODOLÓGICAS	33
3.2	DESIGN INVESTIGATIVO	38
3.3	PARTICIPANTES.....	40
3.3.1	OS SUJEITOS	41
3.3.2	PROFESSOR	45
3.4	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS.....	45
3.4.1	QUESTIONÁRIOS	46
3.4.2	ENTREVISTAS E CONVERSAS INFORMAIS.....	46
3.4.3	DIÁRIO DE BORDO, REGISTO FOTOGRÁFICO	47
3.4.4	DOCUMENTOS	47
3.5	DESCRIÇÃO DO ESTUDO.....	48
3.5.1	INSERÇÃO NA ESCOLA	48
3.5.2	ANÁLISE DE PROGRAMAS E APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E ENTREVISTA INICIAIS.....	49
3.5.3	FORMAÇÃO DO PROFESSOR E PLANIFICAÇÃO DA UNIDADE.....	49
3.5.4	IMPLEMENTAÇÃO DA ABORDAGEM DIDÁCTICA	51
3.5.5	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO E ENTREVISTAS FINAIS.....	53
3.6	TRATAMENTO DOS DADOS	54
4	APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	55
4.1	DESCOBRINDO A WEBQUEST.....	55
4.2	TRABALHANDO COM CABRI-GÉOMÈTRE	64

4.3	O QUESTIONÁRIO FINAL	72
4.4	AS CONQUISTAS DO PROFESSOR.....	77
5	CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES.....	81
5.1	PRINCIPAIS CONCLUSÕES	81
5.1.1	COMPETÊNCIAS TECNOLÓGICAS	81
5.1.2	MOTIVAÇÃO PARA A APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA	82
5.1.3	COMPETÊNCIAS GEOMÉTRICAS	85
5.1.4	TRABALHO COLABORATIVO	86
5.1.5	TRABALHO DO PROFESSOR	88
5.2	SUGESTÕES E RECOMENDAÇÕES	88
ANEXOS	97

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Conteúdo da segunda aula apresentado na Webquest	58
Figura 2 – Modelo de figura com tangram apresentado nos Recursos da Webquest.....	58
Figura 3 – Aluna Dulce a reproduzir da Webquest uma composição com figuras do tangram.....	59
Figura 4 – Exercício apresentado aos alunos na Webquest para recorte das figuras que compõem o tangram ‘escondidas’ na paisagem.....	60
Figura 5 – Carlos apoia o colega Elias, enquanto o professor apoia parceira de Carlos.....	60
Figura 6 – Trabalho do aluno Artur com figuras geométricas recortadas.....	61
.....	62
Figura 7 – Trabalho da aluna Dulce com figuras geométricas recortadas	62
Figura 8 – Folha de Exercício retirada da Webquest.....	63
Figura 9 – Alunos a trabalhar no laptop do professor durante um corte de energia eléctrica.....	65
Figura 10 – A dupla Hélio e Gustavo descobrindo o Cabri.....	66
Figura 11 – Trabalho da dupla Carlos e Dulce no Cabri-Géomètre	67
Figura 12 – Trabalho de Carlos e Dulce no Cabri-Géomètre	67
Figura 13 – Trabalho de Artur e Elias no Cabri-Géomètre	68
Figura 14 – Trabalho desenvolvido por Carlos no Cabri-Géomètre	68
Figura 15 – Artur e Beatriz procuram o “tesouro” com recurso ao Cabri-Géomètre	69
Figura 16 – Carlos e Dulce procuram o “tesouro” com recurso ao Cabri-Géomètre.....	69
Figura 17 – Situação problema resolvida por Carlos e Dulce partir de trabalho com o Cabri-Géomètre.....	70
Figura 18 – Situação problema resolvida por Artur Beatriz feito a partir do trabalho com o Cabri .	70
Figura 19 – Destaque da nota de campo.....	71
Figura 20 – Trabalho de Beatriz no Cabri-Géomètre feito com o apoio de Artur,	71
Figura 21 – Tangram, feito por Carlos e Dulce, no Cabri-Géomètre	72
Figura 22 – Extracto resposta 2 do questionário final da aluna Dulce.....	73
Figura 23 – Extracto resposta 2 do questionário final do aluno Carlos	73
Figura 24 – Explicação do aluno Carlos relativamente a sua opção de trabalho	76
Figura 25 – Explicação do aluno Elias relativamente a sua opção de trabalho	76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Número de alunos que diz possuir computador em casa	42
Gráfico 2 – Frequência de utilização do computador	42
Gráfico 3 – Opinião dos alunos sobre a melhor forma de aprender matemática	73
Gráfico 4 – Gosto pelo trabalho da matemática com o computador	74
Gráfico 5 – Impacto do uso do computador na aprendizagem da geometria	75
Gráfico 6 – Preferência pelo tipo de trabalho.....	76
Gráfico 7 – Trabalho do professor com o computador.....	77

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Local mais frequente de utilização do computador.....	42
Quadro 2 – Utilidade que os alunos dão ao computador.....	43
Quadro 3 – Jogos de Predilecção dos alunos	44
Quadro 4 – Programação das aulas feita pelo professor	50

LISTA DE ANEXOS

Anexo I –	Entrevista de Amândio Brito
Anexo II –	Programa de Matemática do 3º ano
Anexo III –	Exercício Manual Oficial
Anexo IV –	Questionário inicial
Anexo V –	Entrevista inicial ao professor
Anexo VI –	Exercício Manual Bambi
Anexo VII –	Respostas a entrevista Inicial ao professor
Anexo VIII –	Questionário Final
Anexo IX –	Entrevista final ao professor
Anexo X –	Respostas a entrevista final ao professor
Anexo XI –	Diário de Bordo
Anexo XII –	Primeira Aula com Webquest
Anexo XIII –	Segunda Aula com Webquest
Anexo XIV –	Terceira Aula com Webquest
Anexo XV –	Quarta Aula com Webquest

1 INTRODUÇÃO

Começa-se este documento com uma breve introdução na qual se discute a problemática da investigação, incidindo-se sobre a realidade cabo-verdiana, particularmente no que se refere às fragilidades existentes a nível do ensino e da aprendizagem e, particularmente, do ensino e da aprendizagem da Matemática.

De seguida apresentam-se os objectivos e as questões de investigação e os constrangimentos surgidos durante o desenvolvimento do presente estudo.

1.1 Problemática da Investigação

Numa sociedade em constante mudança são cada vez maiores as exigências feitas às instituições que, directa ou indirectamente, capacitam o cidadão para dar respostas a desafios quotidianamente renovados. E, paralelamente à família, é da escola que se cobram medidas que tenham como objectivo a capacitação desse cidadão com competências que o capacitem para viver num mundo em constante mudança.

Sabendo do papel social que a escola tem – por ter a obrigação de fornecer instrumentos que permitem a aprendizagem e a construção da cidadania – especialistas de diversos sectores desdobram-se para encontrar respostas para os desafios que o processo de ensino e de aprendizagem coloca quotidianamente.

Entretanto, apesar dos investimentos, quer a nível dos processos de ensino e de aprendizagem, quer dos materiais didácticos e pedagógicos como, ainda, na capacitação de professores, não se pode negar que muitos são os problemas vivenciados no quotidiano das escolas, evidenciados, principalmente, pelo insucesso dos alunos em diferentes disciplinas.

Neste contexto destacam-se, por exemplo, o ensino e à aprendizagem da língua portuguesa e da matemática. No caso particular da matemática, estudos feitos em diferentes países mostram que os problemas com esta disciplina não se limitam a um grupo específico de alunos. Pelo contrário, esses problemas, tanto no que se refere ao ensino como à aprendizagem, perpassam classes sociais, afectando tanto as escolas públicas como as privadas e ultrapassando amiúde fronteiras de países desenvolvidos ou em vias de desenvolvimento.

Cabo Verde não foge à regra. Estudos do PROMEF (2002) revelam os problemas do país a nível do ensino da matemática. Problemas esses cujos dados mais evidentes são o índice de insucesso dos alunos, particularmente a nível do ensino básico integrado (EBI). Os números desse estudo apontam para um nível preocupante de insucesso a nível da Matemática – somente 9 por cento dos alunos que são aprovados no fim do EBI atingiram plenamente os objectivos traçados para a Matemática. Por outro lado, mais de metade dos alunos (54%), de acordo com o mesmo estudo, ficaram abaixo dos objectivos mínimos na referida disciplina.

Várias são as causas que podem estar na origem dessa dificuldade. Algumas delas são apresentadas num estudo anterior, MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO & UNICEF (1998). Falta de preparação dos professores para a função, desvalorização profissional, metodologias ultrapassadas, falta de materiais didáticos, excesso de alunos nas salas de aula são algumas das razões apresentadas pelo estudo que podem explicar o insucesso escolar em linhas gerais em Cabo Verde.

Mais do que isto, os dados levantados pelo referido estudo revelam, igualmente, *“que o quotidiano das salas de aula é construído por saberes, palavras de ordem e relações de poder. As relações de poder existentes na escola, na sua maioria, formam núcleos conservadores, de uma profunda e tenaz resistência à mudança”* (p. 57), sendo que um dos poderes instituídos é o do professor sobre os alunos que não dialogam entre si.

Junta-se a isto o facto de os programas de ensino e manuais didáticos existentes, particularmente a nível do EBI, estarem em vigor há mais de uma década, sem que qualquer adaptação tenha sido feita. Isto numa realidade em constante transformação, onde as exigências se renovam, como também as estratégias a nível do processo ensino e aprendizagem, com vista à obtenção dos melhores resultados.

No caso da Matemática, isto significa, e a exemplo de outras disciplinas, aulas repetitivas, exercícios que não apresentam desafios para os alunos e, amiúde, divorciados da realidade. Assim, e tal como acontece noutras paragens, também em Cabo Verde a Matemática continua a ser uma disciplina em que as temáticas são transmitidas aos alunos de forma estanque, sem interligações entre os conteúdos e onde muitas vezes – a realidade mostra – a prática não passa a mera repetição de exercícios dos manuais ou passados pelo professor no quadro, privilegiando-se mais a repetição de formulas do que o desafio da resolução de problemas.

Além disso, num mundo em que as tecnologias já não podem ser dissociadas do processo de ensino e de aprendizagem, ainda as ferramentas tecnológicas como o computador não fazem parte, em linhas gerais, do quotidiano das escolas e salas de aulas cabo-verdianas. Toda esta situação provoca uma forte desmotivação nos alunos que, cada vez mais, se fecham sobre si próprios.

Diante de tais constatações, num cenário em que se aposta na estruturação de novos currícula, em que as tecnologias chegam, mesmo que timidamente, às escolas e em que as autoridades da Educação defendem a qualidade – depois de uma aposta de mais de 30 anos a nível da democratização do ensino – parece oportuno trazer novos ‘inputs’ para o debate quotidiano sobre o estado da Educação e a Educação que se quer, num país onde os únicos recursos são praticamente os humanos.

Neste contexto realizou-se uma investigação, baseada num Estudo Caso, com a qual se procura analisar o impacto de um novo recurso – as tecnologias informáticas – a nível do desenvolvimento de destrezas tecnológicas e de competências matemáticas relacionadas com a motivação de um grupo de alunos para a aprendizagem da matemática e das inter-relações que

se estabelecem entre eles. Isto sem deixar de dar importância ao impacto dessa realidade, a saber a entrada das tecnologias informáticas na sala de aula, a nível do próprio desempenho do professor. Isto porque, é dado adquirido, essas tecnologias não funcionam de per si e o seu impacto a nível da aprendizagem vai depender do trabalho de medição dos professores.

Hoje há factos, um pouco por todo lado, a demonstrarem que a informática, de acordo com BORBA & PENTEADO (2007) *“(...) depois de permear o mundo da ciência, da guerra e dos negócios empresariais e se espalhar por praticamente todas as actividades, directa ou indirectamente”* (p.17), vai-se afirmando também a nível da Educação. E, por conseguinte, *“o acesso à informática na Educação deve ser visto não apenas como um direito, mas como parte de um projecto colectivo que prevê a democratização de acesso às tecnologias”* (id:ib) numa sociedade que exige da escola respostas cada vez mais adaptadas aos desafios quotidianos.

Assim, a perspectiva deste estudo é a integração das ferramentas informáticas na Educação em Matemática. Pretende-se analisar como as crianças se apropriam e utilizam essas ferramentas e como isto vai determinar a sua motivação para uma aprendizagem relacional e efectiva típicos de uma disciplina – a Matemática – relacionados com conteúdos específicos, a Geometria.

1.2 Objectivos e Questões de Investigação

Com o estudo ora desenvolvido pretende-se analisar como é que a utilização de tecnologias informáticas por um grupo alunos do 3º ano possibilita o desenvolvimento de competências no uso dessas ferramentas. Importa também saber se a utilização de tecnologias informáticas, particularmente os Cabri-Géomètre e Webquests, podem motivar alunos do 3º ano para a aprendizagem da Matemática, particularmente os tópicos de Geometria, e se promovem atitudes relacionais entre os mesmos.

A realidade mostra que as ferramentas informáticas não bastam por si só, cabendo ao professor uma coordenação do trabalho. Por conseguinte, interessa também saber se a utilização dessas tecnologias terá impacto ou não na prática pedagógica do professor.

A fim de responder às questões investigativas, definiu-se como seguinte objectivo: avaliar o impacto da implementação de uma unidade didáctica sustentada na exploração de ferramentas informáticas como o Cabri-Géomètre e Webquests. A avaliação terá em conta o impacto:

- no desenvolvimento de competências tecnológicas que envolvem destrezas técnicas;
- na motivação dos alunos para a aprendizagem da Matemática;
- no desenvolvimento de competências Matemáticas, especificamente no campo geométrico;
- no desenvolvimento de atitudes colaborativas.

1.3 Constrangimentos

Dado as tecnologias informáticas serem uma realidade nova no processo de ensino e aprendizagem em Cabo Verde – a investigação revelou haver apenas um caso no ensino básico público, na ilha Brava, onde os alunos dos diferentes pólos educativos têm acesso ao computador (Anexo I) - vários foram os constrangimentos para a realização do trabalho. Entre eles destacamos o desconhecimento, quer a nível da direcção da Escola onde a investigação foi realizada, quer a nível do professor da turma que constituiu o grupo da investigação, das tecnologias que iriam ser trabalhadas com os alunos.

Constituiu, igualmente, constrangimento o facto da escola, apesar de toda a abertura para a realização do estudo, não ter disponibilizado um horário que permitisse que o professor se dedicasse com exclusividade à investigação, no período acordado para o trabalho com o grupo de alunos; não tendo, igualmente, estruturado, de acordo com o previsto, o horário de utilização da sala de informática, que frequentemente estava a ser utilizada por alunos com aulas de informática no horário previsto para o trabalho investigativo em desenvolvimento.

O trabalho ficou, igualmente, comprometido, pelo facto da escola não ter, na verdade, a disponibilidade em termos de computadores que os seus responsáveis afirmaram ter nos contactos exploratórios. Além disto, a maioria dos computadores disponíveis não apresentaram condições técnicas para o trabalho e aqueles que funcionavam estavam instalados, em termos físicos, de uma maneira que o trabalho se tornou pouco confortável para os alunos.

Constituiu uma outra dificuldade ao estudo a inexistência de ligação à Internet na escola, o que exigiu mais da investigadora em termos técnicos, sobretudo de preparação das Webquests, de forma a que os alunos tivessem acesso a sites para o desenvolvimento do seu trabalho quotidiano durante a investigação. Este, igualmente, um outro problema, já que no país são raros os técnicos que, trabalhando com informática, conhecem esse tipo de actividade.

1.4 Estrutura da Dissertação

A dissertação encontra-se dividida em cinco capítulos: Introdução, Enquadramento Teórico, Metodologia, Apresentação e Análise dos Dados, Conclusão e Recomendações. Seguem-se-lhes a Bibliografia e os Anexos.

Na Introdução dá-se um panorama das preocupações que estão na base do estudo, focando-se a realidade cabo-verdiana, sem deixar de ter em conta o panorama internacional no que se refere aos investimentos didácticos visando a melhoria do processo de ensino e aprendizagem. É nesse capítulo que se apresenta a principal finalidade do estudo e os constrangimentos que surgiram durante o processo de investigação.

O capítulo relativo ao Enquadramento Teórico assenta, numa primeira parte, na história das tecnologias e, mais especificamente, das tecnologias informáticas para a seguir se apresentar

a realidade da sua utilização e as suas potencialidades no sector da educação, particularmente a nível do ensino e da aprendizagem da Matemática. Feito isto, são destacados a Webquest e o Cabri-Géomètre- utilizados para o desenvolvimento do estudo de caso que está na base do presente trabalho. Nesse capítulo também se foca a realidade cabo-verdiana no que se refere à utilização de ferramentas informáticas.

No capítulo da Metodologia, fundamentalmente, justifica-se a escolha de um método de investigação ancorado no estudo de caso, caracterizam-se os participantes, faz-se a descrição do desenvolvimento do estudo justificando-se os instrumentos utilizados para o desenvolvimento da investigação.

É no capítulo seguinte que se apresentam os dados levantados com base nos diferentes instrumentos de investigação e se efectua a análise dos mesmos, visando a procura de respostas para as questões investigativas levantadas durante a fase de estruturação do presente trabalho.

Os dados analisados servem de subsídio para a Conclusão e Recomendações. Neste capítulo, o investigador procura, a partir do cruzamento de dados recolhidos com base em diferentes instrumentos, apresentar as conclusões tendo em conta os objectivos traçados.

2 ENQUADRAMENTO TEÓRICO

Este capítulo encontra-se dividido em dois sub capítulos, o primeiro, mais geral, aborda as tecnologias informáticas e o segundo, mais específico, incide sobre a utilização das tecnologias no ensino e aprendizagem da Matemática.

No primeiro sub capítulo – Tecnologias num mundo em transformação – aborda-se a questão das tecnologias em si, a sua evolução histórica e a realidade actual, em que as tecnologias, particularmente as informáticas, impõem desafios vários nas mais diferentes áreas do desenvolvimento humano. Isto para evidenciar, de seguida, a importância dessa evolução e das tecnologias existentes também a nível do processo de ensino e aprendizagem.

No segundo sub capítulo – Tecnologias e aprendizagem da Matemática – faz-se uma abordagem mais específica, salientando-se a importância das tecnologias informáticas para a motivação da aprendizagem da Matemática, com a apresentação de estudos sobre a Webquest e a Matemática, a perspectiva construcionista da aprendizagem com especial realce para o ambiente dinâmico de geometria dinâmica (ADGD) e as condições gerais do ensino da Matemática em Cabo Verde.

2.1 Tecnologias num mundo em transformação

Desde meados do século passado, o mundo tem vivido uma escalada incessante de desenvolvimento, com destaque para os domínios das tecnologias e da informação. À rádio, que já era uma realidade desde a década de 20 do século passado, veio juntar-se o cinema e, depois, a televisão. Seguiu-se o computador que, rapidamente, também se tornou um produto doméstico.

Este período, que ainda estamos a viver, é classificado por diversos autores por sociedade pós-industrial ou era da informação. TOFFLER (1993) denomina-o terceira vaga, período no qual a principal inovação está no facto de que o conhecimento passou a ser, não um meio adicional de produção de riquezas, mas, sim, o meio dominante. *“A civilização da terceira onda tem sido chamada de sociedade da informação. Poucos se perguntam por quê a informação se tornou tão importante na terceira onda. A razão está no fato de que os sistemas sociais, isto é, a sociedade, se desmassificou, e, conseqüentemente, se complexificou, a tal ponto que, hoje, é impossível geri-la sem informação e sem tecnologia da informação (computadores e telecomunicações)”* (s/p).

E gerir esta nova realidade só se tornou possível com base no acelerado desenvolvimento tecnológico que o mundo tem vivido nos últimos 50 anos. Esse desenvolvimento fez com que se desse um salto da televisão para o computador e, a partir dele, a um número alargado de

ferramentas que potencializam as aprendizagens que TOFFLER (1993) defende como um meio dominante de produção.

O conhecimento e desenvolvimento gerados dentro dessa nova realidade impuseram a necessidade de desenvolver as ofertas do próprio computador, que inicialmente era um mero processador de informações. A ele é possível, hoje, agregar-se os demais *media*, como rádio, televisão, vídeo, e ainda softwares cada vez mais especializados e voltados para as mais diversas áreas do conhecimento.

Entretanto, como era de se esperar, como consequência da própria dinâmica gerada por essa sociedade do conhecimento, o desenvolvimento do sector tecnológico não se ficou por aí. Na última década e meia um novo elemento, de grande importância, viria juntar-se às ferramentas informáticas já existentes. Com o advento da Internet, o computador passou a ser uma espécie de canal de acesso praticamente infinito à informação que se espera poder converter em conhecimento.

A Internet, como o *media* que mais cresce actualmente, tem como uma das principais características o possibilitar o acesso a diversos tipos de ferramentas de comunicação. De facto, com a Internet surgiram, também, o correio electrónico, os *chat rooms*, o *YouTube*, as notícias *online*, os motores de busca, entre outros.

Essas inovações são mundialmente conhecidas como Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) sendo, na definição de PINTO & CABRITA (2007), *“um conjunto de tecnologias que permite a aquisição de informações, produção, armazenamento, tratamento, comunicação, registo e apresentação de informações, de forma rápida e em grande quantidade, em forma de voz, imagens e dados contidos em sinais de natureza acústica, óptica, ou electromagnética”* (p.498).

Isto faz com que as tecnologias informáticas sejam hoje uma realidade incontornável nas mais diversas áreas, segundo defende SILVA (2002):

“Na esfera tecnológica, a tela do computador não é um plano de irradiação, mas um espaço de manipulação, de co-criação, com ‘janelas’ móveis e abertas a múltiplas conexões. Na esfera mercadológica, as estratégias de marketing descobrem as vantagens do diálogo produtor-produto-consumidor. E, na esfera social, o jovem estudante é o novo espectador menos passivo, mais intuitivo, que tende a ‘uma aprendizagem fundada menos na dependência dos adultos que na própria exploração que os habitantes do novo mundo tecno-cultural fazem da imagem e do som, do tato e da velocidade’ (p. 22).

Diante de todas as potencialidades oferecidas por esses novos recursos nos mais diversos sectores do desenvolvimento, a educação não poderia ficar de fora. Ainda que timidamente, os computadores vão sendo agregados ao processo de ensino e de aprendizagem. É verdade que,

segundo DANIEL (2003), “o uso da tecnologia da informação e da comunicação nas escolas ainda está na sua infância, e temos muito que aprender” (p. 62).

Entretanto, lá onde os computadores estão a ser utilizados como ferramenta essencial nesse processo, os softwares educacionais, por exemplo, “*estão deixando para trás a velha e sisuda forma de ensinar, transformando o aprendizado numa aventura divertida*”, estimulando a criatividade e o raciocínio das crianças, do pré-escolar ao ensino secundário.

A Educação, tal como outros sectores, vem tirando importantes contrapartidas das diferentes oportunidades que tais tecnologias proporcionam, sendo exemplo disto a multiplicação de cursos à distância, a utilização de softwares no apoio à abordagem didáctica em diferentes disciplinas, quer a nível do ensino primário, secundário e superior.

A utilização dessas tecnologias vem demonstrando que elas podem ser excelentes recursos didácticos se forem seleccionadas e utilizadas adequadamente, podendo ser usadas para lutar contra o insucesso escolar, motivando os alunos, permitindo-lhes desenvolver competências as mais diversas.

A esse respeito, os Parâmetros Curriculares Nacionais do Brasil (1998) consideram que: “A tecnologia electrónica – televisão, videocassete, máquina de calcular, gravador e computador – pode ser utilizada para gerar situações de aprendizagem com maior qualidade, ou seja, para criar ambientes de aprendizagem em que a problematização, a atividade reflexiva, atitude crítica, capacidade decisória e a autonomia sejam privilegiados” (p. 141).

Também DANIEL (2003) considera: “É evidente que a paciência de um computador e a relação directa que estabelece com uma criança pode ajudá-la a aprender sem medo de fracassar. Pode ajudar a construir capital humano. Mediante exercícios elaborados, os computadores podem ajudar as crianças a aprender técnicas de cooperação e do trabalho grupal, ajudando-as a desenvolver o seu capital social” (p. 62).

SILVA (2002), citando KUMAR (1997), afirma que, no quadro dessa nova realidade, com impacto não só a nível da educação, se verifica um aumento do conhecimento de forma qualitativa. Isto porque, fazendo-se uma análise dos antigos meios de comunicação, eles limitavam-se – e ainda hoje se limitam, em linhas gerais, a transmitir mensagens padronizadas a plateias uniformes de massa, através da comunicação unidireccional.

Contrariamente a isto, os novos meios de comunicação vão para além da simples transmissão de conteúdos e mensagens. Estar ligado a um computador, ao cabo (fibra óptica) e ao satélite permite receber, seleccionar e processar a informação, que irá satisfazer necessidades mais individualizadas, ao contrário da informação massificada dos outros meios.

A análise de GOMES & BELLONI (s/d) vai no mesmo sentido:

“O que se dizia da televisão e dos videogames nos anos 80 pode ser estendido e aprofundado agora com relação às tecnologias de informação e comunicação (TIC). O desenvolvimento de uma maior autonomia no contato com as TIC (incluindo o vídeo/TV, redes e videogame) favorece o desenvolvimento de outras competências tais como organizar e planejar seu tempo, suas tarefas, fazer testes, responder a formulários, etc. Sem contar as insuspeitadas competências técnicas e teatrais indispensáveis para viver papéis ou personagens nos muitos “domínios virtuais” em atividade no ciberespaço”.

Essa posição vem, igualmente, explícita nos Parâmetros Curriculares Nacionais (MEC/SEF) do Brasil (1998) segundo os quais: *“O computador, em particular, permite novas formas de trabalho, possibilitando a criação de ambientes de aprendizagem em que os alunos possam pesquisar, fazer antecipações e simulações, confirmar ideias prévias, experimentar, criar soluções e construir novas formas de representação mental. Além disso, permite a interação com outros indivíduos e comunidades, utilizando os sistemas interativos de comunicação: as redes de computadores (BBS e Internet)”* (p/141).

Esta nova realidade exige respostas da escola, pois cabe a ela o papel fundamental de, segundo FERREIRA (s/d), *“formar pessoas para essa nova sociedade; é neste ponto que se nota a primeira relação entre escola e tecnologia.”* Isto significa, de acordo com o mesmo autor, não apenas formar pessoas para lidarem com as ferramentas tecnológicas, do ponto de vista meramente técnico, mas integrá-las no processo de ensino e de aprendizagem em benefício destes. Diante disto FERREIRA afirma que: *“Se no começo a escola era apenas o meio mais rápido de formação de pessoas que se relacionassem com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), hoje se pensa tecnologia na escola basicamente em duas formas: a capacitação de pessoas para o trabalho tecnológico e o uso de tecnologia para favorecer o processo de ensino-aprendizagem”* (s/p).

Para tal, e tendo em conta o constante aperfeiçoamento dessas tecnologias, a realidade da desatualização constante do conhecimento provocado por essa realidade determina que a educação, de acordo com Costa Pereira (2007), *“insista mais em competências do que em informação”* (p.170), que motive o aluno para aprender a aprender, adotando *“estratégias metacognitivas”* e a *“generalização da formação contínua”* (171).

DOS SANTOS (s/d), por seu lado, destaca as tecnologias, não meramente a nível do ensino e aprendizagem, mas como factor de inclusão social. Para esse autor: *“A apropriação das tecnologias de informação e comunicação (TIC's) no espaço escolar faz resignificar o conceito de conhecimento. É através das ferramentas tecnológicas, a partir de mediações atuantes que as potencialidades se afloram, o tempo e o espaço já não são mais problemas, proporcionando uma educação sem distância, sem tempo, levando o sistema educacional a assumir um papel, não só*

de formação de cidadão pertencentes aquele espaço, mas a uma espaço de formação inclusiva em uma sociedade de diferenças” (s/p).

A análise de BORBA & PENTEADO (2007) vai no mesmo sentido. Esses autores acreditam que a informática é: *“uma nova extensão da memória, com diferenças qualitativas em relação as outras tecnologias da inteligência e permite que a linearidade de raciocínios seja desafiada por modos de pensar, baseados na simulação, na experimentação e em uma ‘nova linguagem’ que envolve escrita, oralidade, imagens e comunicação instantânea” (p/48).*

VALENTE (s/d) reconhece haver várias razões para o uso do computador na educação, como sejam, o modismo, o facto de fazermos parte de uma sociedade de informação na qual as tecnologias são incontornáveis ou as qualidades do computador como meio didáctico ou como motivador da curiosidade do aluno. Entretanto, o mesmo autor destaca o que considera ser o impacto mais importante da utilização do computador no processo de ensino e aprendizagem, já que, para esse autor, o computador permite: *“Desenvolver o raciocínio ou possibilitar situações de resolução de problemas. Essa certamente é a razão mais nobre e irrefutável do uso do computador da educação. Quem não quer promover o desenvolvimento do poder de pensamento do aluno?”(…) (p.6)*

Apesar de reconhecer as potencialidades do computador a nível da escola, VALENTE não deixa de se preocupar com a utilização a ser dada na escola no contexto do ensino e aprendizagem. Essa preocupação é compartilhada por DAMÁSIO (2007). Relativamente à utilização do computador como instrumento de mediatização, defende que:

“Qualquer que seja a abordagem que prevaleça durante a utilização do computador como instrumento de mediatização, a principal conclusão que devemos tirar desta análise é a de que o computador, tal como outros media, está sempre limitado à natureza da experiência educativa em que se insere e às necessidades específicas patentes por essas experiências. Nos casos em que as capacidades do medium não correspondam a essas necessidades, e isto independentemente das capacidades do medium, então a sua introdução será sempre um desastre. Casos destes resultam na maior parte das vezes de uma concepção determinística que julga que de mais tecnologia resulta melhor tecnologia” (234).

Entretanto, e tal como DAMÁSIO realça, há diversos investigadores que procuram desmistificar o uso das tecnologias no processo e ensino e aprendizagem. É o caso de OLIVEIRA (2007) que considera haver uma *“(…) mitificação da tecnologia”* *“(…) o estudante não se transforma em bom aluno só por ter acesso a esses recursos” (p.24).* Apesar disto, a mesma investigadora reconhece ser inegável o papel dessas tecnologias a nível, por exemplo, da motivação para a aprendizagem.

O próprio VALENTE (id) chama a atenção para esta realidade ao alertar para o perigo de se introduzir o computador numa lógica tradicional de ensino, o que significa, nas suas palavras, utilizar computador como *“máquina de ensinar”*. Isto significará, segundo o mesmo autor, a *“informatização dos métodos de ensino tradicionais”*.

2.1.1 Tecnologias e motivação para a aprendizagem

No que se refere à motivação para a aprendizagem – um tema caro hoje para professores dos mais diversos níveis e áreas de ensino – investigadores que se debruçam sobre a relação das tecnologias com o processo de aprendizagem consideram-nas potencialmente promotoras da motivação para a aprendizagem.

Nessa linha de ideias, defensores da inclusão das tecnologias informáticas no contexto da sala de aula como forma de favorecer o processo de ensino e de aprendizagem, como é caso de BORBA & PENTEADO, advogam: *“o uso do computador devido à motivação que ele traria à sala de aula. Devido às cores, ao dinamismo e à importância dada aos computadores do ponto de vista social, o seu uso na Educação poderia ser a solução para a falta de motivação dos alunos”* (p.15).

Mais do que isto, é a própria forma de trabalho que essas ferramentas propiciam, a serem consideradas por MARTINS (s/d) como motivadoras, quer do ensino, quer da aprendizagem. Essa investigadora defende que, num ambiente informatizado: *“Alunos e professores participam ativamente de um processo contínuo de colaboração, motivação, investigação, reflexão, desenvolvimento do senso crítico e da criatividade, da descoberta e da reinvenção”* (s/p).

Ainda a este respeito, experiências bem sucedidas com o uso das tecnologias informáticas no processo de ensino e aprendizagem enfatizam a ideia de que o computador pode funcionar como poderoso motivador da mesma. Em investigações nas quais foi permitido aos estudantes levarem um *laptop* para casa para trabalhar, os dados avançados pela revista Veja (Maio/2007) mostram que: *“as crianças ficam tão motivadas que, de acordo com pesquisas, passam a dedicar um tempo 30% maior aos estudos de casa. Elas são, também, incentivadas a aprender sozinhas”* (p.92).

Dados apresentados pelos MEC/SEF (1998) explicam essa realidade defendendo que os recursos tecnológicos:

- *dão sentido às atividades escolares, na medida em que há uma integração entre a escola e o mundo cultural em que os alunos estão inseridos;*
- *apresentam a informação de forma muito atrativa, pois incluem textos, imagens, cores e sons;*

- *variam a forma de interação com os conteúdos escolares (aprender por meio de textos, imagens e sons, simulações de ambientes, exploração de estratégias, etc.);*
- *verificam rapidamente o efeito produzido pelas operações realizadas;*
- *permitem observar, verificar, comparar, pensar, sobre o efeito produzido pelas operações efetuadas, sem precisar realizar tarefas que seriam exaustivas se fossem feitas com lápis e papel;*
- *realizam atividades complexas com mais rapidez e eficiência;*
- *possibilitam interagir com pessoas que moram em lugares distantes (via Internet)". (p/156)*

Este é um tema que tem despertado interesse de muitos estudiosos visto que, de acordo com GUIMARÃES & BORUCHOVITH (s/d), *"o problema da falta de motivação dos estudantes representa um dos maiores desafios à eficácia do ensino"* (s/p), sendo que as tecnologias informáticas podem ser uma resposta para esse problema.

PEDRJAS (2005), por seu lado, explica esta realidade com o facto de:

"(...) Os programas didáticos de computador possuem algumas características bastantes interessantes, do ponto de vista educativo, como a grande capacidade de armazenamento e de acesso a todo o tipo de informação, a propriedade de simular fenómenos naturais difíceis de observar na realidade ou de representar modelos de sistemas físicos inacessíveis, a interactividade com o usuário, ou a possibilidade de levar a cabo um processo de aprendizagem e avaliação individualizada, entre outras muitas aplicações educativas" (p.2).

Essas características permitem que aos alunos sejam disponibilizadas múltiplas informações (imagens, sons, textos) – ao contrário do modelo tradicional no qual recebem informação do professor – e possam trabalhar essa informação disponível no desenvolvimento de experiências e na resolução de problemas. Segundo SILVA (2002), na posse dessas múltiplas informações que lhe foram disponibilizadas, o aluno poderá percorrer diferentes percursos, o que estimulará a sua curiosidade, participação e descoberta, acabando por se tornar co-autor do processo.

Nesta linha de análise, as tecnologias informáticas são vistas como um meio de promover nos estudantes o *"desejo de participar no processo de aprendizagem"*, alterando a realidade que se vive hoje em muitas escolas ou salas de aula, de verdadeira erosão da motivação de crianças e jovens para a aprendizagem. Relativamente a esta questão, HUIT (2001) diz:

"Infelizmente, à medida que as crianças crescem, sua paixão pela aprendizagem parece, frequentemente, diminuir. Aprender frequentemente fica associado a trabalho desinteressante ao invés de prazer. Um grande número de estudantes – mais do que um em quatro – deixa a escola antes de terminar o

secundário. Muitos mais estão fisicamente presentes na sala de aula, mas muitas vezes mentalmente ausentes; eles falham em investir na experiência de aprenderem” (s/p).

Entretanto, torna-se necessário chamar a atenção para o facto de que, de acordo com o MEC/SEF (1998): *“A tecnologia é um instrumento capaz de aumentar a motivação dos alunos se a sua utilização estiver inserida num ambiente de aprendizagem desafiador. Não é por si só um elemento motivador. Se a proposta de trabalho não for interessante, os alunos rapidamente perdem a motivação”.* (p/157)

2.1.2 Tecnologias, aprendizagem e colaboração

“Colocar os alunos para trabalhar em grupo faz com que eles troquem informações e procedimentos para resolver problemas, facilitando o ensino e a socialização”. (RODRIGUES, 2007, p.76)

Diversos estudiosos que se debruçam sobre o processo de ensino e de aprendizagem vêm destacando, há alguns anos, o papel do trabalho em equipa, da actividade colaborativa, na construção do conhecimento. COLL et al (2006) ressaltam a este respeito que: *“(...) dispomos na atualidade de provas suficientes que permitem afirmar sem vacilações que a interação entre os alunos não pode nem deve ser considerada um factor desprezível. Ao contrário, tudo parece indicar que ela tem um papel de primeira ordem na consecução das metas educacionais”* (p.76).

Isto deve-se, segundo PIVA & GONÇALVES (s/d) ao facto do trabalho colaborativo vir ao encontro de, pelos menos, três perspectivas teóricas que os autores destacam:

- a) Desenvolvimento Cognitivo: baseado nas teorias de Piaget e Vygotsky;*
- b) Desenvolvimento Comportamental: foca o impacto do comportamento do grupo, como por exemplo a imitação dos membros do grupo;*
- c) Interdependência Social: quando os indivíduos compartilham os objetivos comuns, e o sucesso de cada pessoa é afetado pelas ações dos outros (s/p).*

Há estudos recentes a comprovar a importância da interacção no processo de construção do conhecimento, que mostram ser as relações entre estudantes, quer eles sejam crianças, adolescentes ou adultos, ou mesmo entre estudantes e professores, de grande importância na aquisição de diversas habilidades. Mas isto somente se se tiver em conta o verdadeiro significado da aprendizagem colaborativa, aqui definida por MIRANDA (2007): *“Dizer que a aprendizagem é colaborativa significa que esta se faz em contextos de práticas sociais que implicam a colaboração*

entre iguais e destes com os adultos que, em princípio, se tornam os tutores que modelam progressivamente determinados conhecimentos e atitudes” (p/46).

Relativamente ao resultado da interacção viabilizada pelo trabalho colaborativo, a pedagoga HAIDT (2007) diz que *“a troca de ideias, a tomada de posição e a argumentação ajudam na construção do conhecimento e possibilitam a cooperação para conseguir um fim comum” (p.76).*

E essa interacção pode acontecer tanto num grupo de quatro, por exemplo, como de dois elementos. No caso de um trabalho em dupla ele permite, de acordo com RODRIGUES (2007), *“que os participantes reflectam sobre a atividade proposta, com mais oportunidade de fazer deduções e expô-las, trocando com o parceiro diferentes maneiras de resolver a questão” (p.78).*

Pesquisas feitas por diferentes investigadores, entre as décadas de 80 e 90 do século passado, e citados por SANDHOLTZ et al (1997) evidenciam, ainda, que: *“(…) a aprendizagem entre colegas pode melhorar o aproveitamento escolar em várias áreas, como redação (Reed, 1990), raciocínio matemático e espacial (Phelps & Damon, 1989), leitura (Artherley, 1989) e língua estrangeira (Cherterfield & Cheterfield, 1985). Concluiu-se, também, que a aprendizagem entre colegas aumenta a auto-estima e o status social dos alunos (Maheady & Sainato, 1985), bem como sua motivação e auto-orientação (Land, 1984)” (p.90).*

Ainda a esse respeito, COLL et al (2006) afirmam que é a partir das interacções, isto no caso de processos que se desenvolvem na sala de aula, que *“(…) se constrói a motivação intrínseca, que não é uma característica do aluno, mas da situação de ensino/aprendizagem e afeta todos os seus protagonistas” (p.39).*

Debruçando-se, igualmente, sobre a questão do trabalho colaborativo e construção do conhecimento, LARRAIN & HERNADEZ (2003) afirmam que: *“(…) o grande desafio de um trabalho colaborativo e multidisciplinar é criar uma sinergia que permita não apenas a aprendizagem compartilhada, mas também a geração de um conhecimento novo, na medida em que é nutrida de vozes e de posições diferenciadas que contribuem para a melhoria da prática” (p.45).*

Outros estudos evidenciam, ainda, no caso particular da utilização das tecnologias informáticas no processo de ensino e de aprendizagem, que essas tecnologias podem potencializar essa interacção e o trabalho colaborativo entre os alunos e, um dado a mais, a interacção dos alunos com o computador, por exemplo. Nessa realidade de inclusão da tecnologia no contexto da sala de aula, BORBA & PENTEADO (2007) afirmam que: *“(…) não há apenas uma justaposição de técnica e seres humanos, como se a primeira apenas se juntasse à segunda. Há uma interação entre humanos e não humanos de forma que aquilo que é um problema com uma determinada tecnologia passa a ser uma mera questão na presença de outra” (p.49).*

No que se refere à relação entre utilização de tecnologias e trabalho, PIVA & GONÇALVES (2007) afirmam que o trabalho colaborativo permite a discussão, com base numa interdependência igualitária. Para os referidos autores a interacção é, nesse contexto: *“O elemento básico e inicial*

do processo, pois abre o canal de comunicação, devendo estar presente ao longo de todo o trabalho em grupo, possibilitando uma negociação constante entre os sujeitos envolvidos” (s/p).

Essa interação vai ao encontro da abordagem construcionista de Papert visto que, num processo de ensino e aprendizagem baseado na interação entre alunos e professores e entre estes e o computador, o professor transforma-se num coordenador de actividades. O aluno deixa de ser um consumidor passivo de informações transmitidas pelo professor sendo desafiado pela presença do computador, a criar e a resolver “situações” problema.

Apesar de todas as possibilidades que as tecnologias informáticas podem disponibilizar com vista ao incremento do trabalho colaborativo, MANTOAN (2003) chama a atenção para a seguinte realidade:

“Sabemos que a existência de computadores na escola não é suficiente para desencadear toda a gama de possibilidades que esse equipamento pode trazer à educação, sobretudo nos seus níveis básicos. Dificilmente se associa a existência dos computadores na escola à ideia de co-criação do conhecimento, interdisciplinaridade, aprendizagem colaborativa, ampliação de experiência de comunicação e expressão entre aprendizes e professores, vivências intra e interdisciplinares, que aplicam a multiplicidade de pontos de vista e o intercambio de ideias de um mesmo tema ou a resolução de problemas pela troca de soluções possíveis e escolhas compartilhadas” (p.53).

2.1.3 Webquest

Considerada mais uma estratégia de trabalho ou uma actividade de investigação do que propriamente uma tecnologia, surge a designação de *Webquests*. Trata-se de um conceito criado por Bernard Dodge e Tom March, em 1995, nos EUA, e possuem um formato que, segundo VERAS & LEÃO (2007) *“estimula uma abordagem voltada à investigação, encorajando uma experiência de aprendizagem mais rica” (p.2).*

Dodge define a Webquest como *“uma actividade investigativa em que alguma ou toda a informação com que os alunos interagem provém da Internet”*. Ela é, em geral, elaborada pelo professor para ser solucionada pelos alunos, abordando um tema por um período curto – neste caso chama-se Webquest curta, que é desenvolvida em uma ou três aulas – ou durante mais tempo, a Webquest é longa – que pode ser desenvolvida durante um mês, exigindo, quase sempre, trabalho em equipa dos alunos.

No caso da Webquest de curta duração, XAVIER (2007) defende que ela tem como objectivo *“levar o aluno a percorrer uma significativa quantidade de informação e a compreendê-la*

e centra-se na aquisição e integração de conhecimento” (p.53). Note-se que mesmo o acto de percorrer a estrutura de uma WQ é, por si só, gerador de novos conhecimentos.

A Webquest dá aos professores uma ferramenta de que precisam, num mundo cada vez mais tecnológico, para desenvolver conteúdos de algumas disciplinas ou ideias relacionadas com os conteúdos do programa de ensino ou dos manuais dos alunos, aprofundando conhecimentos ou despertando a curiosidade dos alunos para a investigação. Ajuda, igualmente, os professores *“a planejar e estruturar o ensino de modo criativo, com tarefas claras”*.

Também segundo XAVIER (2007), citando CARVALHO (2002), *“a criação de WQs pelos professores leva-os à pesquisa da informação, à sua avaliação e selecção, implicando uma utilização de motores de pesquisa (ou busca) e de metapesquisa. Além disso, proporciona-lhes a possibilidade de estabelecerem hiperligações aos sites seleccionados, de serem criativos nas tarefas propostas e de trabalharem de forma colaborativa”* (p.59).

Sendo as actividades na Webquest orientadas, esta ferramenta está dividida em cinco secções, que os alunos têm que seguir passo a passo, começando pela Introdução que, segundo XAVIER (2007) *“deve ser motivadora e desafiante para os alunos”* (p.50) até chegar à Conclusão, passando pela *Tarefa, Processo, Fontes de Informação* ou *Recursos e Avaliação*. Esta secção pode ser substituída pelos resultados apresentados na Conclusão.

Importa destacar que o interesse do aluno deve ser mantido por cada um dos elementos da estrutura, sendo que no caso particular da Tarefa, e ainda segundo XAVIER, *“deve ser executável e interessante”* (id:ib), envolvendo os alunos na actividade.

Esta estrutura organizada visa impedir que os alunos se percam no meio de um número infinito de informação disponibilizado pela WEB, permite que o professor estruture um trabalho orientado e facilita a resolução do problema por parte do aluno, sobretudo os mais novos, já que ele é desafiado a avançar passo a passo. E sendo, como diz GUIMARÃES (2005), uma *“forma inovadora de abordar conteúdos na sala de aula, pretende que os alunos, ao seu ritmo, e em grupo procurem respostas para desafios que são lançados de forma a fomentar a pesquisa e a compreensão dos conteúdos pesquisados”* (p.24.).

Ainda no que diz respeito às vantagens da utilização da Webquest, a mesma autora, citando MARCH (2005) evidencia o facto de ela *“potenciar o ensino colaborativo e de fomentar a ideia, à medida que se desenvolvem várias Wequests, que o trabalho individual de cada aluno e as suas opiniões foram parte importante para o produto final a que chegaram”* (p.23)

Além disto, XAVIER (2007), analisando os fundamentos educacionais da Webquest, destaca que *“todas as tarefas que ajudem os alunos a analisar a informação, a comparar dados e opiniões, a reflectir sobre o que analisaram, contribuem para fazer desabrochar um cidadão esclarecido e funcionalmente integrado na Sociedade da Informação”* (p.59).

2.2 Tecnologias e aprendizagem da matemática

A matemática é hoje, em termos de resultados do processo de ensino e de aprendizagem, uma área do saber que, em muitos países, constitui-se num problema. Não são raros os estudos que revelam, para os diferentes níveis de ensino, o baixo desempenho dos alunos a nível da Matemática, sendo exemplos as realidades de Portugal, do Brasil e dos EUA.

Na procura de respostas para esse facto, SHEIDE (s/d) deixa entender que uma das causas dos problemas enfrentados a nível do ensino e aprendizagem da Matemática é a atitude de determinados professores, para quem: *“O conhecimento matemático possui características de universalidade, objectividade, de precisão, de rigor e de neutralidade, que só podem ser dominados pela repetição dos conceitos”* (s/p).

A concretização dessa crença dá-se, segundo a mesma autora, na apresentação de conteúdos e exercícios no quadro negro em que o próprio professor resolve para os alunos copiarem, repetindo, depois, exercícios idênticos para fixação.

Essa matemática, que nada tem a ver com a realidade quotidiana, segundo SHEIDE, tem impacto negativo a nível dos alunos, fazendo com que os mesmos percam a autoconfiança relativamente à sua intuição matemática. Isto porque: *“(...) leva-os a acreditar que a aprendizagem da Matemática se dá através da memorização de um conjunto de fórmulas e algoritmos transmitidos pelos professor. Os alunos acreditam, também, que a Matemática é composta por um corpo de conceitos verdadeiros e estáticos, dos quais não se duvida nem se questiona, e que foram descobertos por génios”* (s/p).

Contrariamente ao que ainda é regra em muitas escolas, nas mais diversas latitudes, o ensino e a aprendizagem da Matemática só serão desafiantes se estiverem assentes na formulação e resolução de problemas, de preferência relacionados com a realidade quotidiana dos alunos.

Diante desse quadro conceptual, as ferramentas tecnológicas surgem como um recurso importante para dar à matemática esse carácter de desafio defendido por VASCONCELOS (2000). Nessa lógica, essa investigadora destaca que:

“O desenvolvimento da tecnologia, em particular a existência dos computadores e das calculadoras, dão hoje mais razão e proporcionam mais e melhores meios para que a ênfase no ensino incida nos aspectos mais conceptuais da Matemática em detrimento dos seus aspectos mais mecânicos. Os conceitos, as formas de raciocínio e os vários tipos de actividade Matemática devem ser assumidos, todos eles, como conteúdos de ensino em Matemática, constituindo mesmo o seu núcleo essencial. Em particular, a resolução de problemas deve ser vista como fundamental, e não como algo que se faz, eventualmente, no final de alguns capítulos como aplicação dos

assuntos matemáticos que até então foram aprendidos. Resolver problemas deve ser encarado como um objectivo de ensino, como um conteúdo a trabalhar com os alunos, como uma via educativa tendo em vista a aquisição de conhecimentos em Matemática, o desenvolvimento de capacidades necessárias ao desenvolvimento do aluno enquanto pessoa, ao estudo da Matemática e das outras ciências, a uma real participação crítica e interventiva na sociedade.” (s/p)

A tecnologia está incluída nos seis princípios que, segundo o National Council of Teachers of Mathematics (2007), devem reger o ensino e a aprendizagem da Matemática. E no que se refere às tecnologias, o National Council considera-as como sendo essenciais para o ensino e a aprendizagem dessa disciplina, nas mais diversas áreas que constituem a mesma. Isto por colocarem à disposição dos alunos recursos que lhes permitem organizar e analisar dados, favorecer a visualização entre outras potencialidades.

Essa realidade faz com que, em termos de aprendizagem, e ainda segundo o referido documento, sejam incrementadas *“as possibilidades de envolver os alunos em desafios matemáticos”* (p.27), melhorando a sua capacidade de análise.

Também os MEC/SEF defendem que as TIC's, particularmente o computador, trazem valiosas contribuições ao processo de ensino e de aprendizagem da Matemática, isto porque: *“o computador surge como um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, o qual manifesta várias finalidades nas aulas de Matemática: como fonte de informação; poderoso para alimentar o processo de ensino-aprendizagem; como auxiliar no processo de construção do conhecimento; como meio de desenvolver autonomia pelo uso de softwares que possibilitem pensar, reflectir e criar soluções (...)”* (p.44).

Para o referido documento, isto tem como consequência, a nível dos alunos, o desenvolvimento de um crescente interesse pelas actividades de investigação e exploração o que, em termos gerais vai ter impacto na sua motivação para a aprendizagem.

BASSO et al (2005) vai no mesmo sentido ao afirmar que: *“(...) a utilização de recursos tecnológicos no ensino-aprendizagem de Matemática é válida na medida em que os objectos matemáticos estudados são basicamente de carácter abstrato, sendo muito importante encontrar ferramentas com as quais representá-los”* (s/p).

Entretanto, os mesmos autores chamam a atenção para o facto de que: *“(...) essa utilização não deve ser meramente repetição do modelo tradicional de ensino no computador, mas sim uma nova maneira de conceber o ensino. Estamos a nos referir a uma mudança de metodologia, na qual o professor deixa de ser o transmissor de conhecimentos para ser o orientador do processo de aprendizdos dos seus alunos, através de actividades interessantes e atrativas”* (s/p).

Essa preocupação vem, igualmente, destacada, em Princípios e Normas para a Matemática Escolar (2007), com uma chamada de atenção para um facto sobre o qual outros autores, que se

debruçam sobre esta temática, também têm tido em consideração. É que, neste ponto de vista, as tecnologias não bastam por si mesmas para melhorar o processo de ensino e aprendizagem, não devendo, por isto, ser utilizadas apenas como um instrumento a mais numa lógica tradicional de ensino.

Ainda a este respeito, OLIVEIRA (2007) também se debruça sobre essa questão em particular. Isto porque, segundo ela, *“o estudante não se transforma em bom aluno só por ter acesso a esse recurso, sendo necessário, para tirar os melhores benefícios dessas ferramentas (...) alfabetizar o aprendiz para que ele possa fazer uma leitura crítica das tecnologias e não viver a reboque dos modismos”* (P.24).

Acrescentaríamos a essa afirmação o facto de ser necessário, igualmente, que o próprio professor faça a sua leitura e utilização crítica dessas tecnologias, para que elas sejam factor de interacção entre o professor e o aluno e influenciem, de forma positiva, o que é aprendido e como é aprendido. Neste quadro, o professor passa a ter um papel crucial ao conduzir o desenvolvimento do que SILVER (1985) chamou uma atmosfera de resolução de problemas, um ambiente no qual as crianças se sentem livres para conversar das suas matemáticas. Isto porque, segundo MIRANDA (2007), relativamente ao impacto das ferramentas tecnológicas no processo de ensino e de aprendizagem:

“os efeitos positivos só se verificam quando os professores acreditam e se empenham de ‘corpo de alma’ na sua aprendizagem e domínio e desenvolvem actividades desafiadoras e criativas que explorem o máximo as possibilidades oferecidas pelas tecnologias. E para isto é necessário que os professores as usem com os alunos: a) como novos formalismos para tratar e representar as informações; b) para apoiar os alunos a construir conhecimentos significativos; c) para desenvolver projectos, integrando (e não acrescentando) criativamente as novas tecnologias no currículo.” (p.44 e 45).

Tendo essa preocupação no centro de qualquer experiência de ensino e de aprendizagem na qual as ferramentas informáticas sejam utilizadas, importa destacar que isto não significa limitar as experiências nesse sentido. Muito pelo contrário. A realidade mostra que elas são instrumentos úteis, não somente a nível da motivação, no trabalho dos conteúdos em diferentes disciplinas. Nesta matéria MIRANDA (2007) destaca que: *“Embora a aprendizagem dos alunos seja a variável mais importante quando se introduzem as tecnologias no ensino, outras existem que não devemos menosprezar. Por exemplo, o contributo que o uso das tecnologias nas práticas educativas dos professores pode dar para uma maior literacia tecnológica dos estudantes e docentes, a motivação que geram, as redes de relações que criam, etc”* (p.47).

2.2.1 Webquest e ensino e aprendizagem da Matemática

Desde o seu aparecimento, a Webquest tem sido usada nas mais diversas áreas do saber. Para comprovar tal afirmação basta aceder aos motores de busca, onde se poderá encontrar uma oferta infinita de opções, com os mais diversos designs. Entretanto, no que se refere à disciplina de Matemática a realidade é um tanto ou quanto diferente. São poucas as ofertas e, para além disto, limitados os estudos sobre a utilização da Webquest neste domínio.

É verdade, entretanto, que mesmo sendo consideradas raras, as experiências com o ensino da Matemática ancoradas na Webquest, mesmo a nível do ensino básico, começam a destacar a sua utilidade, quer a nível da motivação para a aprendizagem, quer no que se refere ao trabalho colaborativo ou no desenvolvimento de destrezas tecnológicas.

Os estudos existentes sobre a utilização das Webquests no processo de ensino e aprendizagem evidenciam que as características intrínsecas à sua estrutura – como as cores, o movimento, o convite à interactividade – são determinantes para promover um dinamismo do processo de ensino e de aprendizagem, levando o aluno a pesquisar, analisar, fazer comparações e, com isto, avançar na construção do próprio conhecimento.

Estas características da Webquest ficam evidenciadas nalguns estudos apresentados por GUIMARÃES (2005), onde cita um trabalho de LIMA (2002) em que a investigadora desenvolveu um estudo com uma turma do 10º ano para o qual foi concebido uma Webquest para introduzir o tema funções.

GUIMARÃES (2005) destaca, no seu trabalho, algumas conclusões apresentadas no estudo a que se refere:

“a utilização da Internet aumenta a motivação e a predisposição para a aprendizagem da Matemática as aulas com recursos à Internet são mais demoradas e requerem uma planificação mais flexível; a Internet fomenta uma pedagogia construcionista e reflexiva, além de contribuir para manter os diferentes ritmos de aprendizagem dos alunos; a Internet aumentou o companheirismo e o relacionamento com a professora, dando a investigadora neste ponto especial relevo à utilização da Webquest.” (p.31)

A mesma autora apresenta os resultados do trabalho de VISEU et al (2003) que desenvolveram um jornal de Matemática com recurso à Webquest. Relativamente aos resultados, os investigadores afirmam ter ficado evidenciado, durante a apresentação do trabalho por parte dos alunos, o gozo que a actividade lhes tinha dado e o orgulho ao apresentar os resultados, que serviu, igualmente, para colocar de lado a inibição de alguns deles.

CRUZ (2006), citado por XAVIER(2007) também se debruça sobre o impacto da utilização da Webquest a nível do processo de ensino e de aprendizagem ao estruturarem uma Webquest que aborda os “Lugares Geométricos” para uma turma do 8º ano. Uma experiência que permitiu as investigadoras concluir que “a realização da Tarefa implicou a aquisição de skills e a tomada de

atitudes que permitiram a procura de resoluções para os problemas com que deparavam e, desta forma, construir os seus próprios conhecimentos”. (p. 68/69)

Os resultados de outros estudos poderiam ser aqui referidos para fundamentar a importância da utilização da Webquest no processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, acredita-se que os exemplos referidos permitem reforçar aquilo que vários estudiosos defendem para o caso da utilização da Webquest, ou seja, um instrumento estruturado numa perspectiva construtivista, e que permite ao aluno actuar de forma dinâmica e crítica.

2.2.2 Uma perspectiva construcionista da aprendizagem

A utilização das tecnologias no contexto da sala de aula vem, de certa forma, responder a uma interrogação de Seymour Papert relativamente ao que é necessário disponibilizar às crianças, e mesmo adolescentes e adultos, para se incrementar o seu desejo de conhecer. O próprio Papert, nas suas investigações, viria a encontrar respostas para essa sua pergunta.

Concordando com as teorias piagetianas segundo as quais a criança é um *'ser pensante'* e construtora de suas próprias estruturas cognitivas, mesmo sem ser *'ensinada'*, Papert vai mais além ao afirmar que essa construção do conhecimento não se dá apenas como resultado da interacção com o meio. O construcionismo de Papert destaca a necessidade de se alcançar meios de aprendizagem fortes que valorizem a construção mental do sujeito, apoiada em suas próprias construções no mundo.

Segundo PAPERT (1990): *“We understand ‘constructionism’ as including, but going beyond, what Piaget would call ‘constructivism’”. The Word with the v Express the theory that knowledge is built by the learner, not supplied by the teacher. The Word with n Express the further idea that this happens especially felicitously when the learner is engaged in construction of something external or that least shareable (...)”* (p/3).

Ainda segundo o mesmo teórico, citado por WEIS & CRUZ (2004): *“(...) é muito importante que a construção do conhecimento, no pensamento concreto, seja fortemente solidificada, desenvolvendo-se as entidades mentais relevantes, ampliando-se a capacidade do sujeito operar no mundo. Dessa forma, a criança terá um instrumental maior para atuar ante as situações de forma flexível e criativa, capacidade essa, cada vez mais exigida na sociedade”* (s/p)

CHIANG E PEREIRA (s/d) reforçam a ideia anterior citando Maltempo (2004) para quem o construcionismo não é apenas uma teoria de aprendizagem mas, também, uma estratégia de educação assente na ideia *“de que o desenvolvimento cognitivo é um processo ativo de construção e reconstrução das estruturas mentais, no qual o conhecimento não pode ser simplesmente transmitido do professor para o aluno”*. (p.3)

Papert vê na informática um meio para se criarem condições que se traduzam em mudanças no desenvolvimento intelectual das pessoas. A partir dessa constatação Papert desenvolve uma linguagem de programação, a linguagem logo, considerada simples, de fácil compreensão e manipulação, por crianças ou adultos leigos. De acordo com Papert, citado por WEIS & CRUZ (2004): *“Minha meta tornou-se lutar para criar um ambiente no qual todas as crianças – seja qual for sua cultura, gênero ou personalidade – poderiam aprender Álgebra, Geometria, Ortografia e História de maneira mais semelhante à aprendizagem informal da criança pequena, pré-escolar, ou da criança excepcional, do que ao processo educacional seguido nas escolas”*. (s/p)

Longe da lógica instrucionista, na qual o aluno é um receptáculo de informações, que tanto podem ser transmitidas por um professor quanto por uma máquina; para Papert a utilização das ferramentas informáticas no processo de ensino e de aprendizagem visa disponibilizar ao aluno, através de recursos adequados, condições de aprender exercitando tarefas nas quais ela está, na verdade, a *“ensinar o computador”* a trabalhar. SANTACHE & TEIXEIRA (s/d), reforçam essa ideia citando Papert: *“E ao ensinar o computador a ‘pensar’, a criança embarca numa exploração sobre a maneira como ela própria pensa. Pensar sobre modos de pensar faz a criança tornar-se um epistemólogo, uma experiência que poucos adultos tiveram”* (p.3)

Baseando-se nos fundamentos teóricos de Papert, VALENTE (s/d) vai mais longe, ao defender que na lógica construcionista é o computador a fazer a diferença. Isto porque, segundo esse investigador: *“O uso do computador requer certas ações que são bastante efetivas no processo de construção do conhecimento. Quando o aprendiz está interagindo com o computador ele está manipulando conceitos e isso contribui para o seu desenvolvimento mental. Ele está adquirindo conceitos da mesma maneira que adquire conceitos quando interage com objetos do mundo, como observou Piaget”* (p/13).

Para que tal aconteça, VALENTE chama a atenção para a necessidade de serem disponibilizados ao aprendiz ambientes com características que facilitem a execução de uma série de actividades, como *“descrição, reflexão e depuração”*. Paralelamente, e com vista à obtenção de resultados no processo de ensino e de aprendizagem, torna-se necessário, igualmente, uma postura inovadora do professor que, no quadro de um processo mediado por tecnologias deve actuar como facilitador, orientador, oferecendo aos alunos situações problema motivadoras.

2.2.2.1 Cabri-Géomètre e construcionismo

Diante de todos esses pressupostos, torna-se incontornável a integração das ferramentas informáticas no processo de ensino e aprendizagem, e, neste caso em particular, do ensino e aprendizagem da Matemática. Vários recursos informáticos, muitos deles criticados por

simplesmente repetirem, no computador, o processo tradicional das salas de aula, têm surgido com o propósito de promover, através da sua exploração, o gosto dos alunos para a aprendizagem da Matemática.

Um desses ambientes de aprendizagem, sobre o qual inúmeros estudiosos se têm debruçado, pela lógica construcionista patente na sua estrutura e formas de exploração, é o Cabri-Géomètre. Em linhas gerais, Cabri-Géomètre é uma ferramenta para o trabalho com construções em Geometria, permitindo, segundo SOARES (s/d) *“criar e construir figuras que poderão ser deformadas com deslocamento de seus elementos, permitindo a visualização dos movimentos e conservação de propriedades geométricas”* (s/p).

Assim, segundo SILVA E CABRITA (2005), a utilização desse Ambiente Dinâmico de Aprendizagem Dinâmica (ADGD) *“torna a aprendizagem mais estimulante, permitindo ao aluno ser activo e autónomo na construção do conhecimento e permite que o professor se assuma, realmente, como gestor e orientador dessa aprendizagem e investigador, nesse mesmo ambiente, com vista à sua avaliação”* (p.142) o que vem ao encontro dos pressupostos de Papert relativamente a construção do conhecimento.

SILVA (2005), citando INDOVINA (1999), afirma que, tendo em conta as suas potencialidade e as ferramentas que coloca ao dispor de quem o utiliza, o Cabri convida *“o aluno a trabalhar activamente e de forma interactiva, desenhando e modificando as construções geométricas que realiza, ampliando o campo de possibilidades, permitindo elaborar construções impossíveis de concretizar com papel e lápis ou pelos meios tradicionais”* (p.62).

E para que essa interacção, com vista à construção do conhecimento seja possível, o Cabri – abreviatura de Cahier de Brouillon Interactif (caderno de rascunho interativo), um programa desenvolvido por Jean-Marie Laborde e Franck Bellemain na Universidade Josepzh Fourier em Grenoble, França –, com a sua interface dinâmica e interactiva, permite ao aluno, segundo GRAVINA & SANTAROSA (s/d) agir: *“sobre os objectos matemáticos num contexto abstrato, mas tem como suporte a representação na tela do computador. A multiplicidade de desenhos enriquece a concretização mental, não existindo mais as situações prototípicas responsáveis pelo entendimento inadequado”* (s/p).

A utilização dessa ferramenta no processo de ensino e de aprendizagem permite criar o ambiente na sala de aula onde, segundo SANDOHOLTZ et al (1997), as *“interacções entre professor e aluno são menos didácticas e mais colaborativas”*. Ainda a esse respeito, e no que se refere à utilização da tecnologia no dia-a-dia das sala de aula, os mesmos autores afirmam que: *“Os ambientes de aprendizagem parecem-se mais com locais de trabalho reais onde os problemas são resolvidos através de diálogos, indagação, tentativa e erro e de uma comparação constante de uma solução aproximada em relação a outra. Os fatos são importantes nestes tipos de salas de aula, mas não apenas em si próprios. A ênfase reside no processo de indagação e invenção que levam a descoberta dos factos.”* (p.29).

Acrescente-se as argumentações de LABORDE & CAPPONNI (1994) segundo as quais o Cabri-Géomètre permite a aprendizagem da Geometria porque, devido à sua dinâmica, os fenómenos visuais ganham maior importância. Além disto esses fenómenos são resultado de uma modelização gráfica, como o software, igualmente, a permitir a visualização de um sem número de situações geométricas.

Alguns estudos evidenciam as potencialidades do Cabri-Géomètre no ensino e na aprendizagem da Matemática, particularmente no que se refere a Geometria. COTTA (2002), ao desenvolver um estudo de caso sobre o Logo e o Cabri-Géomètre apresenta uma série de conclusões, dentre elas o facto de que, não sendo os métodos tradicionais de ensino e de aprendizagem Matemática eficientes é preciso apostar nas tecnologias actualmente existentes. E nesse ponto destaca o papel do Cabri, considerando *“bastante obvia a eficiência do software CABRI para o ensino a Geometria plana”*. (p.150)

Por seu lado SILVA & CABRITA (2005) destacam, igualmente, o papel do Cabri *“em fomentar verdadeiras interacções na sala de aula, facilitando a comunicação entre os professores e os alunos e entre os alunos, ampliando a responsabilidade destes no processo de aprendizagem”* (153), fazendo dos alunos actores intervenientes na construção da sua aprendizagem.

SILVA (2005) cita Bellemain (1992) para falar, igualmente, de estudos realizados sobre o Cabri-Géomètre. No caso do estudo de Bellemain, partiu-se *“do pressuposto de que a manipulação de figuras desenhadas no Cabri-Géomètre pode contribuir para evidenciar propriedades geométricas das mesmas, bem como desenvolver competências na resolução de problemas”* (p.49). Tal pressuposto foi evidenciado no estudo.

Um outro estudo apresentado por SILVA (2005) é o de COELHO (1995), com alunos do 6º ano. Pretendia-se, com base na utilização do Cabri como ferramenta de trabalho, *“descrever e interpretar os processos evidenciados e resolução dos problemas”* (p.50), concluindo a investigadora sobre as potencialidades do Cabri na resolução dos problemas propostos.

É verdade que nem todos os estudos conseguem evidenciar apenas as características positivas da utilização desse ADGD no processo de ensino e de aprendizagem. Exemplo disto é o trabalho de SOUZA (2001) que evidenciou que, apesar de não se apresentar problemas na utilização do Cabri por parte dos alunos, houve a registar algumas dificuldades entre os elementos do grupo em estudo.

Diante dessa e de outras realidades caracterizadas por dificuldades na utilização do Cabri, há quem alerte para o facto das tecnologias informáticas não serem, em si mesmas, a resposta para a busca de um ensino e aprendizagem de Matemática e no caso da Geometria de melhor qualidade. BASSO et al (2005), defendem que:

“(...) a utilização de recursos tecnológicos no ensino-aprendizagem da Matemática é válida na medida em que os objectos matemáticos estudados são basicamente de carácter abstrato, sendo muito importante encontrar ferramentas com as quais representá-los. Porém, essa utilização não deve ser meramente repetição do modelo tradicional de ensino no computador e sim uma nova maneira de conceber o ensino. Estamos a nos referir a uma mudança de metodologia, na qual o professor deixa de ser o transmissor de conhecimento para ser o orientador do processo de aprendizagem dos seus alunos, através de actividades interessantes e atrativas” (s/p).

MARTINS (2007) chama, ainda, a atenção para a dificuldade que os próprios professores têm na abordagem da tecnologia no ensino. Segundo esse professor, em entrevista ao Jornal de Letras (Dezembro 2007/Janeiro 2008): *“(...) a inclusão das novas tecnologias no contexto da sala de aula revela-se-lhe complicada, a começar pelos ‘professores que não são formados’ para esse efeito. Uma das suas ferramentas de trabalho, que permite aos alunos verem os sólidos geométricos, é o quadro interactivo. No entanto, o professor afirma que a divulgação e uso destes quadros em todas as escolas sem a necessária formação e sem cuidar dos quadros velhos e de outras coisas que dependem do conhecimento electrónico podem resultar num flop brutal” (p.3).*

2.3 Escola em dessintonia com a realidade: o caso cabo-verdiano

Estudiosos da utilização das tecnologias no contexto do ensino e aprendizagem, caso de SILVA (2002), acreditam que, em linhas gerais: *“a escola não se encontra em sintonia com a emergência da interactividade. Encontra-se alheia ao espírito do tempo e mantém-se fechada em si mesma, em seus rituais de transmissão, quando o seu entorno modifica-se fundamentalmente em nova dimensão comunicacional” (p.68).*

Para reforçar esse ponto de vista, SILVA recorre a MARTIN (1997), que fala de uma *“esquizofrenia entre o modelo de comunicação que configura uma sociedade progressivamente organizada sobre a informação e o modelo hegemónico que subjaz o sistema educativo” (p.68).*

Neste contexto é inquestionável que, no mundo tecnológico em que vivemos, a simples utilização de novos recursos na escola não garanta por si só modificação nas práticas pedagógicas e/ou a melhoria do desempenho do professor, para consequente sucesso do ensino e da aprendizagem. A realidade da ilimitada oferta de recursos faz com que seja necessário repensar uma nova relação entre professores e alunos, novas formas de ensinar e aprender, enfim, um novo paradigma para a escola.

Neste quadro com que se depara a escola, o repensar de um novo paradigma é praticamente exigido por uma geração estudantes que já chegam à escola com muitas competências e familiaridade no uso de artefactos tecnológicos, tais como *videogames*,

computadores, redes telemáticas, etc., instrumentos que propiciam a comunicação e a interacção entre os usuários desses equipamentos.

Tendo por base essa e outras constatações, são muitos os defensores da presença da tecnologia e do seu conteúdo no dia-a-dia escolar, com vista à melhoria da qualidade do trabalho de professores e alunos e, mais do que isto, à adequação da escola ao seu tempo. E relativamente à integração das tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, RIVOLTELLA, (2007) defende que os meios de comunicação impulsionam a inovação do ensino já que permitem uma evolução da “(...) *abordagem tradicional – baseada na fala do professor a frente da sala de aula – pelo uso das mídias que favoreçam o trabalho em grupo mais ativo, mais dinâmico e criativo em todas as disciplinas*” (p.15/16).

Paralelamente a isto, os defensores da inclusão digital dos alunos, tanto a nível do básico como do secundário, afirmam, ainda, que os benefícios dessa inclusão serão partilhados tanto por alunos quanto por professores. RIVOLTELLA (2007) acredita que, no caso particular do professor, a utilização das tecnologias a nível do processo de ensino e aprendizagem estimula o seu aperfeiçoamento profissional e mesmo o investimento no trabalho com a informática, abrindo, mesmo, novas perspectivas para a profissão docente.

Essa realidade tem feito com que se multipliquem as ofertas de softwares para o trabalho na sala de aula. Para tal vários têm sido os investimentos em termos de softwares e actividades voltadas para o ensino e aprendizagem com base em ferramentas informáticas, para além da preocupação com a capacitação dos professores para o efeito.

Entretanto, em Cabo Verde, o sector da educação, especificamente no que se refere às escolas públicas e, neste caso, o Ensino Básico Integrado (EBI), avança aparentemente alheio a todo esse processo inovador que se vive a nível internacional. Não se regista, para o caso da Webquest ou do Cabri-Géomètre, alguma experiência ancorada na utilização dos mesmos a nível da sala de aula. Na verdade, mais do que a ausência das tecnologias, há que se destacar que o sector ainda não absorveu outras mudanças verificadas além fronteiras.

Com um sistema de ensino básico de seis anos, dividido em três ciclos, a escola ainda adopta, no processo de ensino e aprendizagem, a lógica instrucionista, sendo os programas (Anexo II) estruturados por objectivos. A confirmar a lógica instrucionista do sistema estão as informações apresentadas pelo estudo *Quotidien et Education: Les Defis de l'Ecole au Cap Vert* (1988). De acordo com os dados do referido estudo: “*O modo de agir dos professores, relativamente às relações existentes entre eles e os alunos, revela que essas (92 por cento dos professores entrevistados) se mantêm na esfera disciplinar, na necessidade de se fazer respeitar, esquecendo que as pessoas aprendem umas com as outras*” (p.58).

Acrescente-se a isto o facto de o pesquisador ter-se deparado, durante a investigação, com salas de aula onde inexistiam materiais pedagógicos, nem sequer cartazes colados nas paredes –

“Na escola esse espaço não é valorizado. Não há quadros, cartazes ou outros materiais didácticos. Nesse sentido não há preocupação estética nem pedagógica. É verdade que nalgumas salas visitadas havia um ou duas gravuras com motivos do natal, velhas gravuras, feitas há muito tempo” (60).

Quase uma década e meia depois, a Pesquisa Qualitativa do Projecto de Consolidação e Modernização da Educação e Formação (PROMEF, 2002) evidencia que em muitas escolas do país a situação não se alterou – *“Segundo a observação de algumas das aulas, toda a actividade pedagógica se centraliza no professor. As aulas não constituem espaço de construção do conhecimento, de descoberta, de interacção e de troca, mas sim, um espaço onde reina o silêncio, a imposição de regras e a transmissão do conhecimento” (p.79).*

Ainda de acordo com o referido estudo, mesmo onde há algum material didáctico, normalmente, não é utilizado em benefício da aprendizagem do aluno. As observações de algumas aulas foram suficientes para contrariar as afirmações de alguns professores entrevistados, relativamente à utilização desses materiais – *“Os professores abordados dizem utilizar materiais diversificados durante as aulas, no entanto verificámos que esses materiais não são manipulados e explorados pelos alunos, retirando assim todo e qualquer significado para o principal sujeito da aprendizagem que necessita produzir significados sobre o mundo que o rodeia. Algumas aulas são rotineiras, tradicionais, pouco estimulantes, pois nelas o professor é o único que faz e responde às suas próprias questões” (p.79).*

Esta realidade, que vigora num grande número de escolas do país, ainda é agravada, nas periferias dos principais centros urbanos e nas zonas rurais, pela situação de pobreza dos alunos. Um facto que os impede de aceder aos recursos mais básicos para a sua aprendizagem, não sendo raros os alunos que não possuem todos os manuais escolares, apesar de serem vendidos, no que se refere ao ensino básico, por um preço subsidiado pelo Estado.

Junte-se a isto o facto de os próprios currículos escolares (Anexo II), em processo de actualização, serem considerados por muitos professores totalmente ultrapassados, vigorando há quase duas décadas paralelamente com manuais da mesma idade, a preto e branco, e graficamente pouco ou nada motivadores para as crianças.

Relativamente aos currículos, um é de Língua Portuguesa e outro integra, numa mesma edição, as disciplinas de Matemática, Ciências Integradas e Expressões, sendo que esta última disciplina engloba a Educação Física e Motora, a Educação Musical e a Expressão Gráfica e Plástica.

No caso específico da Matemática, e tal como acontece com as restantes disciplinas, o programa apresenta as *“finalidades da Matemática no ensino básico”*, sendo as principais finalidades *“desenvolver a capacidade de raciocínio, desenvolver a capacidade de comunicação,*

desenvolver a capacidade de resolver problemas, proporcionar a realização pessoal mediante o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação” (s/p).

O programa apresenta, igualmente, um perfil que se pretende do aluno que termine o 6º ano, destacando-se a capacidade de *“ler, escrever e representar números inteiros até o milhar de milhão; ler, escrever e representar os números decimais até a milésima; operar com os números inteiros e decimais; identificar e descrever sólidos geométricos; descobrir e classificar figuras geométricas e aplicar conhecimentos sobre perímetros, áreas e volumes na resolução de problemas” (s/p).*

No capítulo específico da geometria, o conteúdo do programa vai de sólidos geométricos e figuras geométricas no 1º ano a classificação de quadriláteros no sexto ano. Relativamente ao 3º ano do ensino básico, o ensino da Geometria limita-se aos sólidos geométricos – sendo o objectivo traçado que os alunos identifiquem o cubo e a esfera –, figuras geométricas – estabelecendo-se como meta que os alunos desenhem livremente figuras geométricas com a utilização de esquadro – e simetria. Aqui o programa tem como objectivo que os alunos possam *“desenhar em papel quadriculado a figura simétrica de outra em relação ao eixo” (s/d)*

Sendo ainda utilizado a nível do ensino público, várias limitações identificadas pelos professores nos currículos escolares e, conseqüentemente, nos manuais dos alunos, como foi dito anteriormente, faz com que as escolas privadas do EBI que funcionam na capital do país – duas na altura em que o presente estudo foi feito – trabalhem com manuais que não os oficiais, apesar de seguirem o programa oficial.

A situação não é diferente a nível do ensino secundário, onde os alunos trabalham, normalmente, com base em fichas e fotocópias de livros de Portugal, isto para as diferentes disciplinas, havendo um manual nacional, de Língua Portuguesa, apenas para os dois primeiros anos do ensino secundário. Nesse nível de ensino, não há estudos recentes sobre o impacto desse realidade a nível do desempenho dos alunos, mas tem sido destacado pelos responsáveis do sector, o alto nível de insucesso, também no secundário, particularmente no que se refere à Língua Portuguesa e à Matemática.

No caso do ensino básico, a situação do insucesso nessa disciplina não é diferente. Resultados do estudo mais recente relativamente ao desempenho escolar dos alunos no final do terceiro ciclo do ensino básico (PROMEF, 2002) mostram que a Matemática, a par da Língua Portuguesa, é a disciplina onde se registam os maiores problemas.

De acordo com o referido estudo, a nível da Matemática, e relativamente aos resultados dos testes sumativos do fim da 3ª fase, que se traduz na conclusão do ensino básico: *“31% dos alunos ficaram classificados como alunos que não atingiram os objectivos mínimos. A maior percentagem corresponde aos alunos que atingiram os objectivos mínimos – 41% –, enquanto que 24% atingiram um bom domínio e apenas 5% o nível máximo”.* (p.35)

O mesmo estudo sugere, ainda, como uma das causas dessa realidade, tanto a nível da Matemática como de outras áreas do saber, o facto que:

“(...)a natureza do conhecimento que circula nas escolas baseia-se fundamentalmente na distribuição de informação, em transmitir os conteúdos dos currículos aos alunos sem ter em conta a sua apropriação e o desenvolvimento das competências básicas necessárias para aprender a aprender permanentemente ao longo da vida. A essência criativa do conhecimento, a sua aplicação à vida real, a sua utilidade para vivenciá-lo nos contextos sociais e culturais onde estão imersas as escolas, é muito débil, e torna-se ainda mais fraco na medida em que se avança nos níveis de formação”. (164)

É verdade que, numa tentativa de alterar essa realidade, os responsáveis da educação em Cabo Verde vêm, há alguns anos, procurando integrar no processo de ensino e aprendizagem novos mecanismos que desafiem tanto professores quanto os alunos no seu dia-a-dia de trabalho. Exemplo disto é o projecto Instrução Radiofónica Interactiva (IRI), que pode ser considerado como a primeira aposta de utilização das tecnologias ao serviço do ensino e da aprendizagem no país.

Tendo a Rádio como suporte, o IRI tem por objectivo reforçar o processo de ensino e aprendizagem nas disciplinas de Língua Portuguesa e Matemática a nível do ensino primário. O projecto, que funciona há quase 10 anos, assenta, em linhas gerais, em aulas transmitidas pela rádio, acompanhadas por alunos que, para tal, tem o caderno do aluno, sendo essas actividades coordenadas pelo professor.

Mas essa iniciativa não é extensiva aos alunos de todo o ensino básico, limitando-se, no caso da Matemática, às turmas da terceira e quarta classes e apenas aos alunos considerados como apresentando dificuldades. Isto apesar do projecto chegar a diferentes ilhas do país.

Se o Projecto IRI altera, de certa forma, o quadro que vigora a nível nacional de simples transmissão do conhecimento do professor para os alunos, o facto é que os alunos cabo-verdianos, de uma maneira geral, não têm qualquer contacto com outra tecnologia que lhes possa potenciar a aprendizagem ou motivá-los para tal.

É verdade que, contra a corrente, surgem, entretanto, algumas experiências, quer a nível do ensino básico público, quer no privado. Exemplo disto é a experiência que se desenrola na ilha Brava onde, segundo o delegado do Ministério da Educação, BRITO, Amândio (30/07/07) (Anexo I), *“todos os pólos educativos da ilha foram equipados com computador. Trata-se de um projecto implementado por fases, tendo-se iniciado com a informatização das escolas”*.

O passo seguinte, segundo Brito, foi a formação dos professores, sendo que numa terceira fase os alunos foram também eles formados. O próximo projecto, a ser concretizado no ano lectivo 2007/2008, é a ligação dos pólos à Internet. O resultado desse investimento é que *“os alunos do*

terceiro ciclo já estão a utilizar os computadores. Eles já trabalham textos, fazendo a utilização básica do computador”.

Fora da ilha Brava, numa outra escola, neste caso na Cidade da Praia, ilha de Santiago, numa instituição do ensino privado, os alunos podem, também, aceder ao computador, desde que façam inscrição para a cadeira opcional que é a informática. Para tal, a escola conta com uma sala com seis computadores. Mas, neste caso, os seus conteúdos limitam-se ao conhecimento do computador, em si, e a realização de actividades básicas, como escrever textos, gravar, fazer quadros.

Nessa instituição ou nos Pólos Educativos da Brava as ferramentas informáticas, neste caso o computador, não são usadas para apoiar, especificamente, nenhuma das disciplinas do currículo oficial – Português, Matemática, Ciências Integradas e Expressões –, muito menos para promover uma melhoria do desempenho dos alunos, nem que seja nas disciplinas que apresentam mais problemas, segundo a Pesquisa Qualitativa (2002), a Língua Portuguesa e a Matemática.

Assim, diante dos desafios que as tecnologias informáticas colocam ao processo de ensino e aprendizagem, diante do verdadeiro deserto que é a realidade do ensino cabo-verdiano relativamente ao uso dessas tecnologias, torna-se necessário abrir a escola para esses importantes recursos, desenvolvendo experiências que podem, paulatinamente, ser alargadas a todo o ensino cabo-verdiano.

3 METODOLOGIA

Actualmente, é inegável a importância que se tem dado ao computador nas mais diversas áreas que enformam o nosso quotidiano e, igualmente, o impacto que essa ferramenta, segundo evidenciam diversos estudos, está a ter a nível do ensino e da aprendizagem, particularmente a nível da motivação para a mesma. Assim, tendo em conta as potencialidades disponibilizadas por este recurso, ele não poderia ficar de fora das questões da educação.

Diante disto, torna-se importante, mais do que promover o debate sobre a importância das ferramentas informáticas na educação e na prática pedagógica do educador, integrá-las na realidade da sala de aula. Isto no sentido de analisar no quotidiano, e no caso particular de Cabo Verde, o que já é um dado adquirido noutras paragens. É que a escola, enquanto instituição social, não pode ficar alheia às transformações que ocorrem ao seu redor, sobretudo quando elas podem contribuir para a melhoria do seu desempenho.

Assim, desenvolveu-se uma pesquisa em que se procurou analisar a utilização das tecnologias informáticas, particularmente o Cabri-Géomètre e a Webquest, com um grupo de alunos do 3º ano do ensino básico, numa escola privada da cidade da Praia. Mais concretamente, procura-se saber até que ponto a utilização das ferramentas informáticas pode possibilitar e promover:

- o desenvolvimento de competências tecnológicas;
- a motivação os alunos para a aprendizagem da Matemática;
- o desenvolvimento de competências matemáticas, especificamente no campo geométrico;
- o trabalho colaborativo;

Paralelamente a isto, porque a realidade mostra que as ferramentas informáticas não se bastam por si só, cabendo ao professor uma coordenação do trabalho, interessa, igualmente, saber se a utilização dessas tecnologias terão ou não impacto na prática pedagógica do professor.

3.1 Opções Metodológicas

Com vista a procurar respostas para as questões investigativas subjacentes aos objectivos que se perseguem, procedeu-se à selecção do método de investigação mais adequado aos propósitos visados.

Assim, partindo de uma realidade muito específica que se pretendia estudar em profundidade – um grupo de oito alunos do 3º ano de uma instituição de ensino privada da cidade da Praia – e sem se pretender, com este estudo, extrapolar os resultados para outras realidades similares, a opção feita em termos metodológicos para a prossecução dos objectivos delineados foi o Estudo de Caso.

O estudo de caso é um método de investigação que vem ganhando popularidade no contexto da investigação de questões educativas, no âmbito do qual o estudo é planeado metodicamente e os dados são recolhidos sistematicamente.

De acordo com COUTINHO E CHAVES (2002): *“a característica que melhor identifica e distingue essa abordagem metodológica é o facto de se tratar de um plano de investigação que envolve o estudo intensivo e detalhado de uma entidade bem definida: o “caso” (p.223).*

Os mesmos autores aprofundam a sua análise sobre a questão ao afirmarem, ainda, que num estudo do género o investigador procura examinar o seu “caso” nos seus mais abrangentes detalhes, sem deixar de ter em conta o contexto natural onde o mesmo decorre.

BELL (2004), citando ADELMAN et al (1973), vai no mesmo sentido, ao definir o estudo de caso como pertencente a *“uma família de métodos de investigação que têm em comum concentrarem-se deliberadamente no estudo de um determinado caso”*, (p.23) indivíduo ou acontecimento específico.

Baseando-se no trabalho de campo, tem como destaque uma forte característica descritiva. RODRIGO (2008) destaca, ainda, outras características do estudo de caso que, segundo esse autor:

- objectivam a descoberta;
- enfatizam a interpretação contextual;
- retratam a realidade de forma completa e profunda;
- procuram representar os diferentes pontos de vista de uma dada situação;
- utilizam linguagem e forma acessíveis.

Por seu lado, COUTINHO & CHAVES (2002) referem cinco características que consideram chave. São elas:

- o caso ser um “sistema limitado” – por isto constitui-se como primeira tarefa do investigador delimitar, de forma “precisa e clara” as fronteiras do seu caso;
- ser um caso sobre “algo”, o que deve determinar a direcção da investigação;
- ter em conta as características que o marcam, como o facto de ser único, específico e complexo;
- o ambiente natural em que o caso se desenvolve;
- o recurso a fontes múltiplas de dados por parte do investigador.

Essas fontes múltiplas de informação vão disponibilizar ao investigador um leque variado de dados. Tendo em conta essa realidade, e visto que a principal fonte de informações do estudo é a observação, o estudo de caso exige do investigador que:

- planeie adequadamente o processo, recorrendo, à partida, aos documentos disponíveis e necessários para a realização da investigação;
- estruture os instrumentos necessários para a recolha das informações que se pretende tirar do processo.

Com todas essas características e requisitos, importa destacar que se podem traduzir num estudo de caso, conforme destacam COUTINHO & CHAVES (2002) um aluno, um professor, uma turma, um grupo específico dentro de uma turma, a política educativa dentro de uma escola.

Tal como acontece com outros métodos de investigação, o estudo de caso apresenta, também, algumas desvantagens. As principais delas prendem-se com o facto dos seus resultados não serem generalizáveis e de estarem facilmente abertos a refutação, além de poderem ter uma validade limitada, devido à subjectividade do observador.

Mas, se é verdade que, em termos de metodologia de investigação, o presente estudo esteve basicamente assente no estudo de caso, isto não coloca de lado aspectos importantes da investigação-acção. Isto porque, sendo a realidade investigada de todo nova, quer ao nível do professor, dos alunos e do próprio trabalho a desenvolver, foram-se introduzindo mudanças de forma a melhorar essa mesma realidade.

Assim, foi necessário disponibilizar ao professor que iria desenvolver as aulas recursos teóricos sobre a utilização das ferramentas informáticas nas aulas de Matemática e, igualmente, informações sobre o trabalho com os softwares a serem utilizados, de todo desconhecidos do professor.

Além disto, a investigadora teve que ter um papel preponderante na estruturação das Webquests, a partir dos planos de aula desenvolvidos pelo professor. Nessa fase a troca de informações foi constante, criando-se entre o professor e a investigadora uma dinâmica de certa cumplicidade que, depois, se estendeu às sessões em que as aulas foram desenvolvidas.

Essa participação da investigadora na estruturação prática do objecto do estudo e, posteriormente, no apoio a professor e alunos durante o desenvolvimento das aulas cuja planificação ia sofrendo reajustes de acordo com a reacção dos alunos e outros constrangimentos que se fizeram sentir, leva a que este trabalho se aproxime daquilo que é definido como investigação-acção.

Esta experiência no terreno da investigação vem ao encontro daquilo que HAGUETTE, (2005), apoiada em BARBIER (1985), apresenta como uma definição possível para a pesquisa – acção, visto ser algo de certa forma complexo, já que define duas questões aparentemente contraditórias, ou seja, a pesquisa, que sugere a observação, e a acção, que convida ao trabalho.

“Quando falamos de pesquisa, estamos pensando em pesquisa – acção, isto é, uma acção em nível realista, sempre acompanhada de uma reflexão auto – crítica objectiva e de uma avaliação dos resultados. Como o objectivo é aprender depressa, não devemos ter medo de enfrentar as próprias insuficiências. Não queremos acção sem pesquisa nem pesquisa sem acção” (p.111/112).

Este ponto de vista traz ao de cima um outro conceito, também não tão simples de explicar, que é o do fazer fazendo. Um conceito que acaba por ser uma forma de se definir a pesquisa-acção, que só pode ser feita sobre um facto que está a desenrolar-se. Facto este que torna o observador também um participante da experiência observada, mesmo que não seja ele um participante activo a tempo inteiro.

Entretanto, e em busca de uma explicação mais abrangente sobre a pesquisa-acção, como forma de fundamentar a opção feita, neste trabalho, por este modelo de pesquisa, encontramos em PIMENTA (2005) uma abordagem relativamente a esta questão:

“A pesquisa ação tem por pressuposto que os sujeitos que nela se envolvem compõem um grupo com objetivos e metas comuns, interessados em um problema que emerge num dado contexto no qual atuam desempenhando papéis diversos (...) (p.523).

O envolvimento desses sujeitos permitirá, na lógica da pesquisa-acção, a investigação sobre a prática que se investiga e, a partir disto, o desenvolvimento de uma reflexão crítica sobre a realidade. BARBIER (2002) explica este processo da seguinte forma:

“A pesquisa-ação torna-se a ciência da praxis exercida pelos técnicos no âmago de seu local de investimento. O objeto da pesquisa e a elaboração da dialéctica num processo pessoal e único de reconstrução racional pelo ator social”. (p.59)

No que se refere à recolha e tratamento de dados, é o próprio modelo de investigação escolhido a apontar para uma abordagem essencialmente qualitativa, visto ser a realidade em análise dificilmente quantificável. Entretanto esta opção não coloca de lado alguma quantificação, como forma de enriquecer os dados a serem posteriormente analisados.

É diante disto que vários autores defendem que os paradigmas qualitativos e quantitativos não têm que andar, necessariamente, de costas viradas numa realidade de investigação. Muito pelo contrário, eles podem ser complementares um ao outro, com os dados quantitativos a reduzir, de certa forma, a subjectividade que caracteriza os resultados disponibilizados por uma abordagem qualitativa.

Entretanto, e porque os dados disponibilizados por uma investigação assente num estudo de caso são dificilmente quantificáveis, e ainda tendo em conta o facto de que se pretendia conhecer o impacto, a diversos níveis, da introdução de ferramentas informáticas no contexto da

sala de aula, é a investigação qualitativa a envolver, de forma mais abrangente, a realidade deste estudo.

Segundo GARNICA (2006), a pesquisa qualitativa apresenta as seguintes características:

- resultados marcados pela transitoriedade;
- impossibilidade de se ter uma hipótese a priori que a investigação pretende confirmar ou refutar;
- subjectividade do investigador que, marcado por suas experiências e valores, acaba por não ser neutro, o que vai interferir na interpretação e análise dos resultados da pesquisa;
- trajectória da investigação a determinar as compreensões do investigador que em todo o percurso pode se ver obrigado a restabelecer procedimentos, reestruturar compreensões.

Acrescente-se a isto, segundo HAGUETTE (2005), ser este método de investigação aquele que fornece:

“uma compreensão profunda de certos fenómenos sociais apoiados no pressuposto de maior relevância do aspecto subjectivo da acção social, face à configuração de estruturas sociais”, para além da incapacidade da estatística, característica da investigação quantitativa, “em dar conta dos fenómenos complexos e fenómenos únicos” (p. 69).

Assim sendo, à investigação qualitativa juntam-se, ainda, outras características, tais como:

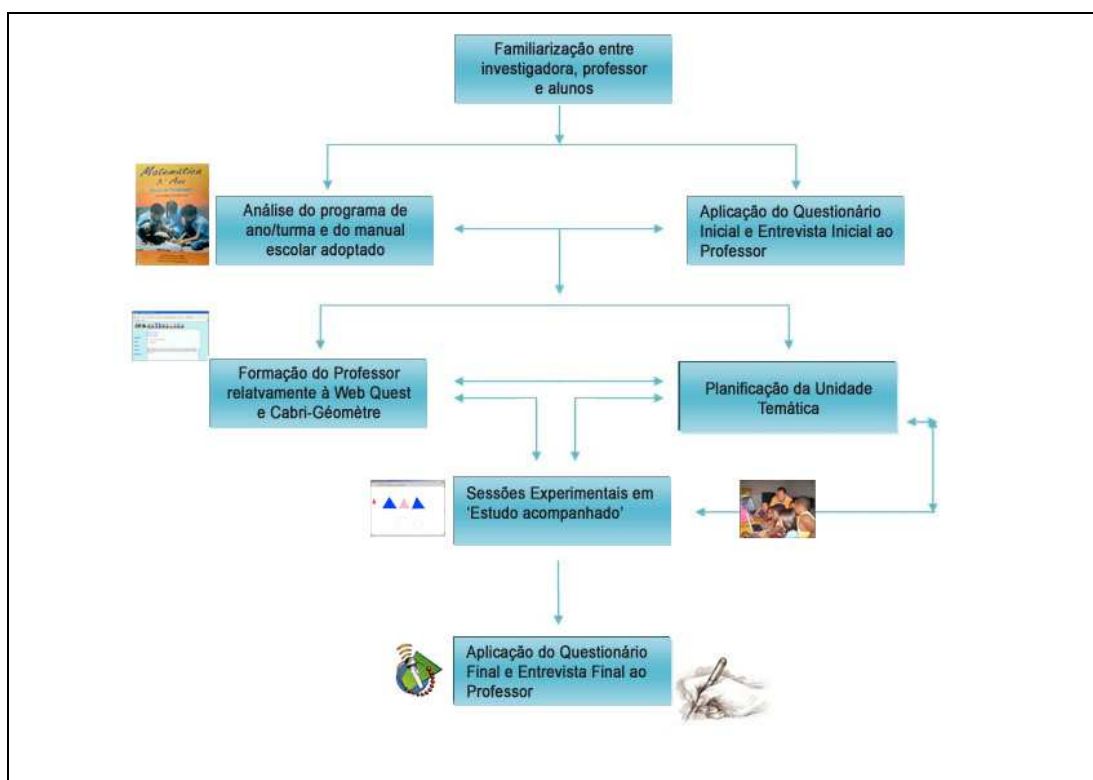
- o investigador é o principal elemento de recolha dos dados;
- incide mais no processo que nos produtos;
- o contexto em que o investigador está inserido é a fonte principal de dados;
- é essencialmente descritiva, baseando-se em dados como entrevistas, fotografias, documentos pessoais;
- comunhão de interesses entre todos os envolvidos no processo de investigação;
- flexibilidade dos procedimentos e das técnicas utilizadas no desenvolvimento do trabalho.

Todas essas características podem ser envolvidas por aquilo que D'AMBROSIO (2006) considerou a respeito a pesquisa qualitativa: *“(...) ela lida e dá atenção às pessoas e às suas*

ideias, procura fazer sentido de discursos e narrativas que estariam silenciosos. E a análise dos resultados permitira propor os próximos passos” (p. 19).

Os estudos com abordagem qualitativa permitem, de acordo com MAXWELL (1996), que os participantes no projecto investigativo compreendam as situações e as acções nas quais se envolvem e o que a experiência pode significar para as suas vidas. Permitem, igualmente, analisar os fenómenos sobre os quais se debruça, criando teorias sobre os mesmos e, por que não, propondo medidas de alteração da realidade.

3.2 Design investigativo



A análise do design da investigação mostra que essa se desenvolveu em cinco fases. A primeira tratou de efectivar o conhecimento entre a investigadora e o professor e a investigadora e os alunos. Esta fase significou encontros informais com o professor, em que se soube da sua formação, da sua experiência no sector da educação, dos seus conhecimentos a nível da informática e da sua abertura e disponibilidade para participar num estudo do género, além do desempenho dos seus alunos, particularmente a nível da disciplina de Matemática.

Paralelamente a isto, através da observação das aulas, a que se chama 'aulas tradicionais', tomou-se conhecimento da turma como um todo, a quem a investigadora foi apresentada,

informando-se os alunos sobre o trabalho que se pretendia desenvolver. Essa foi, igualmente, uma oportunidade para a investigadora acompanhar as aulas de Matemática desenvolvidas pelo professor, os seus métodos de trabalho, a sua relação com a turma e a atitude dos alunos em termos de participação.

Para tal, o professor estruturou o seu programa diário para que as aulas de Matemática ocorressem sempre no início do dia de trabalho. Isto como forma de evitar que o desenvolvimento da investigação tivesse, de alguma forma, impacto negativo no decorrer normal das actividades lectivas diárias.

Essa fase da investigação permitiu conhecer os alunos mais actantes a nível do trabalho individual desenvolvido e em matéria de disponibilidade para a realização de actividades no quadro. Tal observação permitiu escolher, juntamente com o professor, os alunos que iriam fazer parte do Estudo de Caso. O grupo seria formado por oito alunos, número esse limitado pela realidade do espaço da Sala de Informática onde se iria desenvolver a actividade, e pela disponibilidade de computadores, apenas quatro.

Após a observação das aulas e escolhido o grupo que iria integrar o Estudo de Caso, foi possível aplicar o Questionário Inicial (Anexo IV), pretendo-se, com o mesmo, conhecer a relação dos alunos com o computador, em termos de nível de utilização, de local onde essa ferramenta está disponível e o tipo de utilidade. Este foi, igualmente, o momento de se realizar uma Entrevista Inicial semi-estruturada com o professor (Anexo V).

Com essa entrevista pretendia-se identificar eventuais dificuldades na implementação do programa e no ensino da Matemática; conhecer estratégias utilizadas pelo professor para ultrapassar problemas no processo de ensino e de aprendizagem; identificar o nível de utilização de ferramentas informáticas no contexto da sala de aula e ainda a sua relação com os alunos e as áreas de interesse desses.

Paralelamente a isso, a investigadora ia-se inteirando do Programa do 3º ano de escolaridade, isto para saber, nomeadamente, quais os conteúdos desse nível de ensino, como os conteúdos eram desenvolvidos, em termos de estratégias e de actividades, e, particularmente, o lugar da Geometria dentro desse todo. Ficava, assim, mais capacitada para, na fase seguinte, preparar, juntamente com o professor, os conteúdos que iriam ser desenvolvidos durante do estudo de caso.

Torna-se necessário chamar a atenção para o facto de que, apesar de seguir, em linhas gerais, o programa oficial de Cabo Verde, a escola não adoptar, entretanto, os manuais oficiais no seu trabalho quotidiano. Isto tendo em conta que os manuais oficiais estão, de certa forma, ultrapassados, quer em termos de conteúdos, quer em termos visuais, (Anexo III) já que estão em vigor há quase duas décadas e nunca foram alvo, nesse período, de qualquer revisão. No seu lugar usam-se manuais de uma editora portuguesa (Anexo VI).

A seguir, analisou-se os conteúdos que, dentro da temática Geometria, poderiam ser abordados de forma diferente e inovadora, quer com base nas Webquests, quer com o Cabri – Géomètre e tendo em conta o nível dos alunos. Acrescentou-se a resolução de limitações tecnológicas a nível da escola que, na altura do desenvolvimento do estudo, não estava ligada à Internet, tendo sido necessário, por isto, encontrar recursos técnicos para a estruturação de Webquests sem o acesso à rede mas como se esta existisse, para que a experiência dos alunos fosse o mais próximo possível da realidade.

Na terceira fase, sendo a preocupação central planificar a unidade didáctica a ser desenvolvida durante as aulas com recurso a ferramentas informáticas, foi necessário, igualmente, disponibilizar ao professor uma pequena formação a nível das Webquests e do Cabri-Géomètre, softwares que ele não conhecia. Para tal, foram-lhe disponibilizados documentos, modelos de Webquest e o software Cabri-Géomètre para que ele pudesse trabalhar a sua utilização antes da estruturação das aulas.

Na quarta fase desenvolveu-se as sessões experimentais em Estudo Acompanhado divididas em duas etapas. Na primeira, foram desenvolvidas quatro aulas com base nas Webquests, no fim das quais foi dado aos alunos uma ficha com problemas para serem resolvidos. O passo seguinte seria o do desenvolvimento de quatro aulas com base no Cabri-Géomètre. Tendo em conta o facto de as crianças estarem a ser submetidas a uma série de novidades, decidiu-se abordar o mesmo conteúdo – Geometria com base no tangram – desenvolvido durante as aulas com as Webquests. Durante a actividade com o Cabri as crianças também receberam uma ficha com um problema para ser resolvido.

No final aplicou-se o Questionário Final aos alunos e realizou-se, com o professor, a Entrevista Final.

3.3 Participantes

O estudo foi realizado numa instituição do ensino privado na cidade da Praia, capital de Cabo Verde, no ano lectivo 2006/2007, e envolveu um grupo de oito alunos de uma turma do 3º ano, escolhidos pelo professor sobretudo porque seis deles apresentavam, no todo da turma, problemas a nível da aprendizagem da Matemática. Os restantes dois elementos eram considerados pelo professor como sendo alunos com muito bom desempenho a nível da referida disciplina.

A escola foi escolhida tendo em conta o facto de, na altura em que o estudo foi realizado – Maio/Junho de 2007 –, ser a única do EBI da capital com uma sala de informática que reunia, à partida, as condições básicas para o desenvolvimento deste estudo.

3.3.1 Os Sujeitos

O trabalho foi desenvolvido com um grupo de oito alunos, sendo três meninas e os restantes rapazes, do 3º ano do EBI, todos com a idade de oito anos aquando do início do trabalho. A escolha da turma resultou do facto de os alunos terem, já, à vontade com a língua portuguesa, num país onde a língua materna é o crioulo e onde a destreza com a língua segunda começa a revelar-se a partir do 3º ano. Junte-se a isto a disponibilidade do professor, o único na escola – pode-se observar depois – que levava um *laptop* para a sala de aula e, como já foi dito, com um certo à vontade com essa ferramenta.

O grupo, de acordo com observações das aulas realizadas no modelo tradicional, caracteriza-se pela presença de um elemento com sinais de hiperactividade – sem, aparentemente, qualquer problema a nível da aprendizagem – e um elemento totalmente apático, a ponto de não ter qualquer iniciativa dentro da sala de aula. Inclui, ainda, alunos totalmente dependentes do professor para a realização das actividades e alguns com problemas a nível da leitura.

No que se refere à motivação para a aprendizagem, ela pode ser caracterizada, pela observação das aulas tradicionais, pelo interesse de três elementos do grupo em participar nas actividades propostas pelo professor, oferecendo-se para responder a questões colocadas ou para resolver actividades no quadro. Devido ao seu interesse em participar, esses elementos se destacavam no todo da turma.

A referida observação das aulas mostrou, igualmente, que os alunos trabalhavam numa lógica individual, com cada um a querer sobressair-se em relação aos restantes. Em conversa informal, e questionado sobre o trabalho em grupo, o professor afirmou que isto não fazia parte do quotidiano da sala de aula e que só pontualmente é que os alunos realizavam alguma actividade em grupo.

Relativamente à matemática, a observação das aulas tradicionais evidenciou que três alunos tinham construído conhecimentos, respondendo, sem problemas, às perguntas feitas pelo professor enquanto outros elementos do grupo em questão se mantinham apáticos. Entretanto o professor, em resposta à Entrevista Inicial (Anexo VII) afirmou que os alunos, em linhas gerais, não apresentavam problemas de aprendizagem.

Em termos de relação com o computador, o Questionário Inicial (Anexo IV) revelou que a maioria dos elementos do grupo, com excepção de um, afirmaram possuir computador em casa, como retrata o gráfico 1.

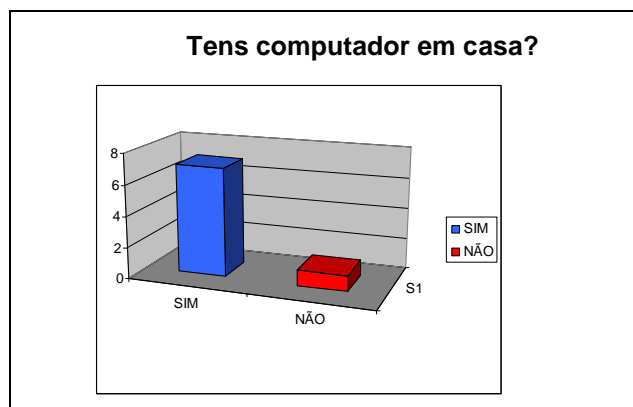


Gráfico 1 – Número de alunos que diz possuir computador em casa

No que se refere à frequência de utilização do computador, três (3) alunos responderam usar o computador 'raramente', três (3) assinalaram que utilizavam 'várias vezes' e dois (2) utilizavam 'sempre'. Nenhum aluno assinalou a opção 'nunca', conforme do gráfico 2.

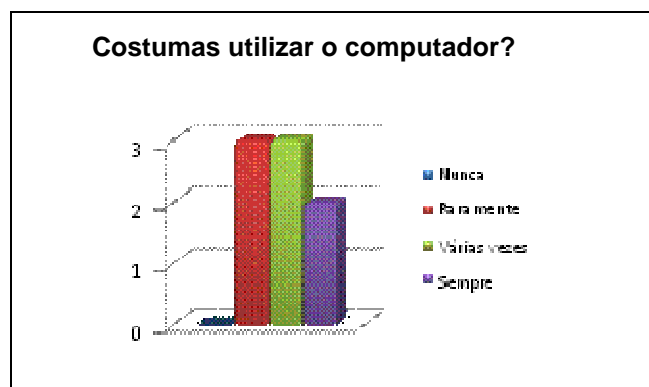


Gráfico 2 – Frequência da utilização do computador

Questionou-se, ainda, sobre os locais e a frequência com que costumavam utilizar o computador, sendo que os resultados, em termos de resposta à pergunta, estão patentes no Quadro 1.

Nº	Parâmetros	Nunca	Raramente	Várias Vezes	Sempre
1	Casa	2	3	2	1
2	Escola	1	3	3	1
3	Biblioteca	8	0	0	0
4	Trabalho de pais/familiares	1	3	3	1
5	Casa de amigos	5	2	0	1
6	Outro lugar	0	0	0	0

Quadro 1 – Local mais frequente de utilização do computador

Relativamente aos locais e frequência de utilização do computador, dois (2) elementos do grupo afirmaram que 'nunca' utilizaram o computador em casa, três (3) utilizam-no 'raramente',

dois (2) o fizeram 'várias vezes' e apenas um (1) aluno afirmou utilizar o computador em casa 'sempre'.

No que se refere ao espaço escola, constituem praticamente a metade do grupo aqueles que utilizam o computador com alguma frequência na escola. São três (3) os que afirmaram utilizá-lo 'várias vezes' nesse espaço e um (1) que utiliza 'sempre'. Há ainda três (3) que 'raramente' utilizam o computador na escola e um (1) que 'nunca' o utilizou.

A biblioteca não é, definitivamente, um espaço que os alunos associam ao computador. Esse local não tem, segundo as respostas, qualquer tipo de frequência dos alunos. Por outro lado, metade do grupo utilizou com alguma frequência o computador no local de trabalho dos pais e familiares. Aqui três (3) alunos o fizeram 'várias vezes' e um (1) afirmou utilizar o computador 'sempre'. No grupo dos que 'raramente' o fazem estão três (3) enquanto um (1) afirmou que 'nunca' utilizou o computador no local de trabalho de pais e/ou familiares.

A casa dos amigos não é, para a maioria, ou seja, cinco (5) dos alunos que responderam ao questionário, local de utilização de computador. Esses cinco (5) alunos afirmaram 'nunca' ter utilizado essa ferramenta em casa de amigos, enquanto dois (2) assinalaram que 'raramente' o fazem e um (1) aluno respondeu o fazer 'sempre'.

A grande maioria dos inquiridos, cinco (5) 'nunca' utilizou o computador noutro lugar, sendo que dois (2) utilizaram-no num outro espaço 'raramente' e um (1) aluno não respondeu a esta questão. Entretanto, relativamente à média de utilização diária do computador esta é, segundo as respostas, de 30 minutos.

Interessava, igualmente, saber que tipo de utilidade os alunos dão ao computador. De um modo geral, é sobretudo para jogar que os alunos utilizam essa ferramenta, opções que são apresentadas no Quadro 2.

Nº	Parâmetros	Nunca	Raramente	Várias Vezes	Sempre
1	Jogar	0	0	5	3
2	Fazer TPC	5	3	0	0
3	Desenhar	0	0	6	2
4	Escrever Textos	2	2	4	0
5	Pesquisar	6	0	2	0
6	Estudar para o teste	5	0	1	2
7	Ver filmes	0	2	4	2
8	Ouvir música	0	0	6	2

Quadro 2 – Utilidade que os alunos dão ao computador

Assim, a maioria dos alunos dos oito (8) que responderam ao questionário afirmaram usar essa ferramenta para Jogar, sendo que cinco (5) alunos assinalaram a opção 'várias vezes' e três (3) 'sempre'.

Desenhar parece ser, paralelamente aos jogos, uma das utilidades mais comuns dadas ao computador, com seis (6) alunos a responderem que o fazem 'várias vezes' e dois (2) a assinalarem a opção 'raramente'. O computador é, segundo a resposta dos alunos, igualmente útil para escrever textos, com quatro (4) alunos a utilizarem-no 'várias vezes' para o efeito, dois (2) a considerarem que o fazem 'raramente' e dois (2) que, entretanto, 'nunca' fizeram esse tipo de utilização.

A grande utilidade do computador está, igualmente, a nível dos passatempos. Ele é usado para ver filmes, tendo quatro (4) alunos afirmado que o utilizam 'várias vezes' para ver filmes, dois (2) alunos fazem-no 'sempre' e dois (2) 'raramente'. E tal como os filmes, ouvir música é outra utilidade dada aos computadores. Assim, seis (6) alunos afirmaram ouvir música 'várias vezes' no computador e dois (2) 'sempre'.

Há quem, entretanto, utilize o computador para fazer o TPC, mas isto acontece 'raramente', segundo a opção de três (3) alunos. A grande maioria, cinco (5), 'nunca' utilizou essa ferramenta para fazer o TPC. Igualmente pesquisar, ao que indicam as respostas, não faz parte das funções do computador. Seis (6) alunos responderam que 'nunca' fizeram tal actividade contra apenas dois (2) que utilizaram o computador 'várias vezes' para o efeito.

Também não é comum estudar para os testes no computador. São cinco (5) os alunos que 'nunca' utilizaram o computador para essa actividade, um (1) que afirmou fazê-lo 'várias vezes' e dois (2) que afirmaram utilizá-lo 'sempre'.

Pretendeu-se igualmente, com o referido inquérito, conhecer os jogos de computador que os alunos têm na sua lista de preferência, jogos esses que são apresentados no Quadro 3.

Nº	Parâmetros	Respostas Afirmativas
1	Megaman	5
2	Futebol	4
3	Pinball	3
4	Lilo and Stiche	1
5	Princesa	1
6	Dragonball	1
7	Pokemon	1
8	Harry Potter	1
9	Xadrez	1

Quadro 3 – Jogos de Predilecção dos alunos

Aqui o destaque vai para o jogo Megaman, com cinco (5) alunos a apontá-lo, seguindo-se a ele o Futebol, apontado por quatro (4) e o Pinball, que apareceu como escolha de três (3) alunos. A seguir, as escolhas foram Lilo and Stiche, Princesa, Dragonball, Pokemon, Harry Potter e Xadrez, todos com uma opção cada.

Quanto ao nível de gosto para com o computador, a maioria absoluta, oito alunos (8), optou pela opção 'Gosto Muito'. A explicação, apresentada em resposta aberta, é, maioritariamente, *'porque é bom'* ou *'porque é importante'*. Houve quem destacasse o trabalho com a Matemática. Isto porque, segundo o professor da turma nas respostas a Entrevista Inicial (Anexo VII) há alunos que usam a calculadora do computador.

Entretanto, e ainda a nível desta questão, houve alunos que explicaram melhor a sua opção, fundamentada com o facto do computador ter *"jogos, anedotas, Internet"* ou, num outro caso, *"porque podemos fazer muitas actividades, como estudar, falar com os outros, escrever, às vezes, algum texto, copiar muitas músicas"*.

As respostas ao Questionário Inicial permitiram concluir que os alunos tinham um contacto quotidiano com o computador usando-o, entretanto, em linhas gerais como um mero instrumento de ocupação dos tempos livres, sem praticamente qualquer utilidade em questões relativas aos conteúdos escolares ou para a aprendizagem de outros conteúdos.

3.3.2 Professor

Integrou, igualmente, o referido estudo o professor Danilo Pires. O facto das actividades investigativas irem ser realizadas num horário compatível com o horário das suas aulas, favoreceu essa participação.

Formado em Magistério Primário, pelo Instituto Pedagógico da Praia, Pires trabalhava, quando da realização deste estudo, pelo segundo ano consecutivo na instituição de ensino anteriormente citada, sendo esta a sua primeira experiência no ensino privado.

A escolha do professor Danilo aconteceu depois da professora do 4º ano, que deveria integrar o estudo, desistir de participar na experiência. Assim, a opção ficou limitada ao referido docente, e por isto a turma do 3º ano, por ser o único professor de uma turma já com domínio da leitura e da escrita que apresentava um certo à vontade no manuseio do computador.

3.4 Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

Sendo esta investigação ancorada num estudo de caso, para se *"conseguir o leque de respostas mais representativo possível que lhe permita cumprir os objectivos do estudo e lhe proporcione respostas a questões-chave"* (BELL, 2004: p.99), optou-se por uma grande variedade de técnicas de recolha de dados, suportadas por diversos instrumentos.

ARAÚJO & BORBA (2006) citando ALVES (1998) e LINCOLN & GUBA (1985) destacam: *“(...) a importância da utilização de diferentes procedimentos para a obtenção de dados, por eles denominada ‘triangulação’, como forma de aumentar a credibilidade de uma pesquisa que adota a abordagem qualitativa” (p.37).*

Privilegiou-se, a inquirição, a observação directa e a análise documental apoiadas por questionários, entrevistas, diário de bordo, registo fotográfico, fichas de trabalho, conversas informais com o professor.

3.4.1 Questionários

No que se refere aos questionários, foram aplicados em dois momentos distintos – no início e no final da experiência. O Inicial (Anexo IV) permitiu ter informações no ponto de partida do estudo, neste caso sobre a relação dos alunos com o computador e alguns detalhes acerca dessa relação. O primeiro questionário, classificado de Questionário Inicial, tem oito perguntas, sendo cinco delas de múltipla escolha e três questões abertas.

O segundo questionário, classificado de Questionário Final (Anexo VIII), tem sete questões sendo que em cinco delas é pedido ao aluno para fundamentar a sua resposta. Em termos das perguntas formuladas, esse instrumento procurou destacar, em linhas gerais, o impacto da utilização das ferramentas informáticas na vida dos alunos, particularmente a nível da aprendizagem da Matemática.

Antes de serem aplicados, os questionários foram apresentados para validação de uma professora do ensino secundário que trabalha, entretanto, com a formação a distância de alunos do básico, e ao professor da turma, a quem foi pedido para analisar o grau de dificuldade que o mesmo apresentava para os alunos. Os comentários/sugestões destes “avaliadores” foram tidos em conta na versão final dos questionários.

3.4.2 Entrevistas e conversas informais

Relativamente às entrevistas, assumem-se como semi-estruturadas. De facto, algumas questões foram surgindo a partir das respostas às perguntas constantes dos respectivos guiões.

Foram realizadas ao professor em dois momentos, tendo sido designadas de Entrevista Inicial e Entrevista Final. Nos Anexos V e VII encontra-se o guião da primeira e as respostas dadas pelo professor, respectivamente. Os Anexos IX e X respeitam ao guião e respostas do professor à entrevista aplicada no final da experiência.

As mesmas perseguem como principal objectivo conhecer o perfil do professor, em termos de formação profissional, tempo de trabalho no ensino básico, a sua relação com os alunos, como o professor estava antes do início das aulas utilizando o computador e, a seguir, na entrevista final, a sua opinião relativamente a essa experiência.

Além desses instrumentos, foram tidas em contas as conversas informais com o professor, constantes durante a parte experimental do estudo e mesmo antes desta, na fase exploratória do trabalho.

3.4.3 Diário de bordo, registo fotográfico

A observação directa foi utilizada pelo investigador para acompanhar o desenvolvimento das aulas e a forma como os alunos lidavam com a novidade de estarem a utilizar o computador para a aprendizagem de conteúdos de Matemática.

QUIVY & COMPENHOUDT (2005) consideram que a observação directa: *“(...) capta os comportamentos no momento que eles se produzem em si mesmos, sem a mediação de um documento ou de um testemunho”* (p.196).

Os dados disponibilizados pela observação foram registados no diário de bordo (Anexo XI). Essa foi, igualmente, uma oportunidade para se efectuar o registo fotográfico de alguns momentos das aulas e de se fazer notas de campo.

Acompanhou-se o trabalho quotidiano com o grupo de alunos, registando-se os dados mais importantes, quer da relação dos alunos com o professor, quer com o computador, tendo-se igualmente em conta outros *inputs*, como interferências vindas de fora da sala de aula. Essa observação directa e os dados que eram registados eram, depois, registados em diário.

Procurou-se, também, fazer um registo fotográfico de alguns momentos do trabalho desenvolvido com os alunos, isto tendo-se o cuidado para que a actuação da investigadora com vista a efectuar os registos não tivesse impacto no desenvolvimento normal das actividades que decorriam na sala de aula.

3.4.4 Documentos

Foi feita ainda uma análise documental, tanto do programa e manual da escola quanto de documentos do Ministério da Educação relativamente à realidade do ensino em Cabo Verde.

Também se aplicaram fichas de trabalho aos alunos, três ao todo, e foram recolhidas outras produções resultantes de actividades desenvolvidas no computador como forma de evidenciar a aprendizagem dos alunos relativamente aos conteúdos desenvolvidos nas aulas.

3.5 Descrição do estudo

Neste sub-capítulo apresenta-se um resumo daquilo que foi o estudo. Um trabalho que começou com os primeiros contactos da investigadora com a escola, com dirigentes, professores e acompanhamento das aulas tradicionais da turma que faria parte do estudo.

No passo seguinte foram disponibilizados à investigadora os manuais da escola, foi feita a análise dos mesmos para, a seguir, serem aplicados o Questionário e a Entrevista Iniciais. Paralelamente a isto fez-se a planificação da Unidade Didáctica e a preparação do professor para trabalhar com base em novos recursos, neste caso as ferramentas informáticas, recursos com os quais seria implementada a Unidade Didáctica.

Desenvolvidas as aulas, um total de oito, um trabalho feito em duas fases – a primeira, de quatro aulas, com recurso à Webquest, e a segunda, também de quatro aulas, com recurso ao Cabri-Géometre – avançou-se com o Questionário e a Entrevista Finais.

3.5.1 Inserção na Escola

O estudo iniciou-se com a tentativa de conhecer, o mais aprofundadamente possível, a realidade na qual se iria trabalhar – a Escola, os seus dirigentes, o professor e os alunos. No que diz respeito àqueles, tivemos vários contactos e mantivemos conversas mais ou menos formais para se ir conhecendo a escola.

Com a observação de aulas consideradas “tradicionais”, um trabalho feito durante três dias, pretendeu-se, essencialmente, conhecer a turma, no seu ambiente de trabalho, a motivação dos alunos para a aprendizagem, a sua relação com a matemática, a relação do professor com os alunos e os recursos que o mesmo usava para o desenvolvimento das actividades.

Com o fim de escolher os alunos que integrariam a investigação, procurou-se, igualmente, nessas aulas, conhecer o nível de participação dos alunos e a seguir, através de conversa informal com o professor, aqueles que apresentavam melhor desempenho e aqueles com maiores dificuldades a nível da matemática. Isto com o fim de escolher os alunos que integrariam a investigação.

3.5.2 Análise de Programas e aplicação do Questionário e Entrevista Iniciais

Seguidamente, a investigadora tentou conhecer o programa da escola, o material usado, o programa oficial de Matemática para o 3º ano do ensino básico, particularmente no que se refere ao ensino da Geometria, e o trabalho feito em matéria de formação de professores do ensino básico, a nível do Instituto Pedagógico da Praia. Para tal, recorreu-se ao programa da referida disciplina.

Com os dados dessa observação e dos documentos em mãos, estruturou-se o Questionário Inicial a ser aplicado aos alunos e a Entrevista Inicial semi-estruturada ao professor.

Tal questionário foi aplicado, individualmente, uma semana depois da observação das aulas tradicionais, na Escola, num período contrário ao das aulas de estudo acompanhado, para evitar que o estudo interferisse no andamento normal das mesmas.

Embora se tivessem seleccionado, inicialmente, dez alunos, só preencheram o Questionário Inicial oito que viriam a constituir o caso em estudo.

Os alunos apresentaram alguns problemas no preenchimento do mesmo, sobretudo a nível da leitura e compreensão, tendo ficado claro ser aquela a primeira vez que lidavam com um instrumento do género. Essa dificuldade na leitura ficou, igualmente, patente, na “qualidade” das respostas às questões abertas.

Entretanto, as dificuldades surgidas foram resolvidas com a intervenção da investigadora, que reforçou oralmente as explicações acerca de determinadas perguntas que suscitaram dúvidas aos alunos. Com isto foi possível que, cerca de 40 minutos após o início do trabalho, todos os elementos do grupo tivessem o seu questionário devidamente respondido.

O passo seguinte foi o da realização da Entrevista Inicial com o professor entrevista que foi feita na Escola logo a seguir a aplicação do questionário aos alunos. Aproveitou-se o facto de haver outro professor com os alunos do professor Danilo Pires em ensino acompanhado para efectuar a entrevista, que não durou mais que 10 minutos. Para o efeito, foi utilizado um gravador, opção feita no sentido de se ganhar tempo.

No período anterior e durante a realização da entrevista o professor mostrou-se pouco à vontade, evidenciando sinais de nervosismo no olhar e na forma com movimentava as mãos.

3.5.3 Formação do Professor e planificação da unidade

A planificação da Unidade Didáctica foi antecedida por um trabalho da investigadora no sentido de preparar o professor para a realização das aulas experimentais. Isto significou disponibilizar informações teóricas sobre as tecnologias informáticas e instalar no computador

peçoal do professor, o ADGD Cabri-Géomètre que, então, se explorou no que respeita às suas principais funcionalidades.

Nessa etapa discutiu-se, ainda, a forma como os conteúdos iriam ser abordados e, a partir daí, a melhor forma de estruturar as aulas.

Com base nesse trabalho, o professor Danilo Pires estruturou o desenvolvimento da investigação, como consta no quadro que se segue (Quadro 4).

Sessão	Data	Duração	Conteúdo
1ª	23/05/07	70 min.	Webquest – História do Tangram/ Construção de um tangram
2ª	25/05/07	60 min.	Webquest – Formar figuras com base nas peças do tangram e depois registá-las em papel
3ª	30/05/07	60 min.	Webquest – Descobrir figuras do tangram numa paisagem do quotidiano e formar novas figuras com elas.
4ª	06/06/07	60 min.	Webquest – Construção de novas formas geométricas com base nas figuras do tangram
5ª	13/06/07	45 min	Exploração livre do Cabri-Géomètre e realização de actividades simples – construção de rectas, semi-rectas, figuras geométricas
6ª	15/06/07	75 min	Cabri-Géomètre – Quadrados e Triângulos
7	20/06/07	75 min	Cabri-Géomètre – Resolução de Problema - A descoberta do tesouro
8ª	22/06/07	50 min	Cabri-Géomètre – Construção de um tangram

Quadro 4 – Programação das aulas feita pelo professor

Assim, e de acordo com o referido no quadro, a investigação foi estruturada em dois momentos, um primeiro em que as aulas seriam desenvolvidas com recurso à Wequest, e um segundo ancorado no Cabri-Géomètre. Os dois momentos centrar-se-iam sobre a mesma temática – Geometria com recurso ao Tangram – com a abordagem a ser determinada pelo recurso tecnológico utilizado no seu desenvolvimento.

Os objectivos a atingir no final das sessões seriam:

- Identificar figuras geométricas que constituem o tangram;
- Definir tangram;
- Desenvolver a percepção visual;
- Desenvolver a atenção e a concentração;
- Identificar figuras que constituem o tangram em aspectos do dia-a-dia;
- Relacionar partes do tangram com outras figuras geométricas;
- Resolver problemas de geometria com base nas figuras do tangram;
- Formar uma nova figura a partir de diferentes figuras do tangram;
- Identificar relações existentes entre os polígonos;

- Identificar as funções das ferramentas do Cabri;
- Construir no Cabri rectas, segmentos de recta, semi-rectas, triângulos, quadrados;
- Guardar os trabalhos feitos em pastas no computador;
- Utilizar correctamente as ferramentas do Cabri para a construção de um quadrado;
- Descobrir o nº de triângulos que se podem formar com dois segmentos de recta dentro de um quadrado;
- Descobrir possibilidades de construção de triângulos dentro do quadrado construído;
- Identificar a figura geométrica formada entre os pontos ABC, utilizando-se as ferramentas do Cabri.

Nesta fase, a investigadora construiu quatro Webquests (Anexos XII, XIII, XIV e XV), com o nome “*Matemática*” associado a um comboio que se movimentava, sendo cada uma das letras da palavra Matemática de uma cor. A cor de base da Webquest é uma só, o azul, havendo, igualmente, a nível do design, figuras geométricas como pano de fundo, de forma muito discreta. Tendo em conta o tema a ser abordado e o tempo para o desenvolvimento das aulas – uma média de 50 minutos – as Webquests foram estruturadas de forma a dar continuidade ao trabalho abordado na Webquest anterior.

Assim, a primeira Webquest apresenta a história do tangram e tem como Tarefa a construção de um tangram pelos alunos. A Tarefa da segunda Webquest consiste em, com base nas peças de tangram construído na aula anterior, formar composições para, na terceira Webquest levar-se os alunos a descobrirem a presença de peças do tangram e, logo, de figuras geométricas, em imagens do quotidiano. O trabalho termina com a apresentação de uma ficha, disponibilizada no Processo, que colocava aos alunos uma série de problemas a serem resolvidos.

A primeira aula da série seguinte – com o Cabri-Géomètre – seria centrada, sobretudo, na exploração dos recursos desse ADGD, sendo os alunos desafiados a evidenciar os seus conhecimentos matemáticos, particularmente no respeitante à geometria. Na segunda aula, o professor introduziria as figuras geométricas, levando os alunos a explorarem as ferramentas do Cabri para o efeito. Na terceira aula, haveria um problema a resolver com recurso ao Cabri e que, posteriormente, teria que ser passado para uma ficha, previamente impressa e entregue aos alunos. Na quarta aula, e com basicamente todas as ferramentas do Cabri já exploradas, o desafio era construir um tangram no Cabri.

3.5.4 Implementação da abordagem didáctica

Com as aulas estruturadas e os objectivos delineados, iniciou-se o trabalho experimental com a turma, que decorreu de 23/05/07 a 25/06/2007.

O primeiro momento do desenvolvimento de aulas estruturadas com recursos a ferramentas tecnológicas esteve assente nas Webquests.

A primeira aula com a Webquest (Anexo XII) foi, num primeiro momento, oportunidade para os alunos tomarem contacto com um recurso de todo desconhecido, a Webquest – suas cores, movimentos, percursos. Aborda o tangram chinês de 7 peças, que integra o manual utilizado pela escola e em relação ao qual apresenta uma série de actividades. Assim, nesta primeira aula, para além da apresentação aos alunos desse recurso, foi construído um tangram. Como estratégia para se iniciar a actividade, o professor recorreu à que tinha utilizado nas aulas tradicionais – contar uma história. Após a exploração da história do tangram apresentou a Tarefa aos alunos – construir, cada um, o seu tangram, com base na “receita” apresentada no Processo e nas informações suplementares dos Recursos. A avaliação foi feita com base no resultado do trabalho dos alunos, ou seja, um tangram, em cartão e com as figuras coloridas. A conclusão apresentou-se mais como um desafio para os alunos avançarem na descoberta do tangram, para além da actividade desenvolvida durante essa primeira aula.

Na segunda aula com recurso ao tangram, e com os alunos tendo em mãos, já à partida, as peças do mesmo, o desafio apresentado na Tarefa foi formar várias composições com base nas peças do tangram. Para tal, os alunos seguiram uma “receita” apresentada na Tarefa e outras sugestões nos Recursos. A avaliação foi, a exemplo da aula anterior, feita com base no resultado do trabalho, ou seja, as novas figuras criadas com recurso às peças do tangram. A conclusão conseguiu manter alto o desafio de trabalhar com o tangram, que os alunos utilizaram como um jogo, tendo cada um procurado fazer o maior número possível de figuras com base nas peças do tangram.

Na terceira aula procurou-se levar os alunos a descobrirem a presença das peças do tangram e, logo, das figuras geométricas, em imagens estruturas do quotidiano. Com recursos a uma ficha com a imagem de uma cena do quotidiano, que era apresentada na Tarefa e depois entregue, os alunos teriam que identificar, na referida cena, peças do tangram. Feito isto, o desafio seguinte era formar uma nova cena com as figuras identificadas e recortadas. E, tal como nas aulas anteriores, a avaliação foi feita com base nesse trabalho prático, com a Conclusão a desafiar os alunos a procurarem, nas imagens do quotidiano, figuras geométricas.

Na quarta aula, a Webquest (Anexo XV) oferecia aos alunos uma ficha, que foi antecipadamente impressa – já que a sala onde a investigação decorreu não dispunha de impressora – e entregue aos mesmos para a sua resolução na sequência da leitura do Processo. A avaliação foi feita pelo professor ao verificar, no caderno dos alunos, as respostas para os problemas apresentados na ficha. E, no que se refere à Conclusão, ela foi um desafio para os alunos continuarem a utilizar a Web, individualmente ou em grupo, para fazer novas descobertas.

O segundo momento do desenvolvimento de aulas estruturadas com recursos a ferramentas tecnológicas foi feito com recurso ao Cabri-Géomètre.

O início desta fase do trabalho provocou muita ansiedade tanto para o professor como para a investigadora. Temia-se que os alunos, pela sua idade, apresentassem problemas no

desenvolvimento das actividades assente nessa ferramenta tecnológica. Tendo em conta esta apreensão, o professor estruturou e desenvolveu a primeira aula de maneira que os alunos pudessem explorar, de forma mais abrangente possível, as ferramentas básicas do Cabri-Géomètre.

Entretanto, passados os primeiros minutos, o trabalho dos alunos evidenciou que era possível avançar um pouco mais, o que levou o professor a trabalhar, igualmente, com os alunos, conceitos matemáticos. Isto foi facilitado pela própria simbologia e função de cada uma das ferramentas do Cabri. Nessa primeira aula a avaliação foi contínua, feita com base na participação dos alunos.

Na segunda aula, os alunos, guiados pelo professor, descobriam formas de construírem diversas figuras geométricas. A aula constituiu-se, igualmente, uma oportunidade para os alunos descobrirem novas ferramentas do Cabri e suas respectivas funções.

Na terceira aula, resolveu-se um problema com base no Cabri-Géomètre. O problema era a descoberta de um tesouro afundado entre três ilhas. A descoberta do mesmo dependia da formação de duas figuras – um triângulo, num primeiro momento, entre as ilhas e, a seguir, um quadrilátero dentro do triângulo. O tesouro estaria localizado no centro desse quadrilátero. O trabalho foi feito, num primeiro momento, apenas com recurso ao Cabri e, numa segunda fase, os passos seguidos para a descoberta do tesouro foram transferidos para uma ficha que apresentava três ilhas.

A quarta aula foi, se assim se pode dizer, de sistematização dos conhecimentos. Para tal o desafio foi formar um tangram com base naquilo que já tinham aprendido no Cabri-Géomètre.

No caso do desenvolvimento das aulas com o Cabri-Géomètre, e tal como aconteceu com as aulas com recurso a Webquest, o professor aproveitou o final de cada dia de actividade para reforçar as aprendizagens e o início de cada dia de trabalho para recordar conceitos e formas de trabalho.

3.5.5 Aplicação do Questionário e Entrevistas Finais

No final das aulas realizadas com recurso a Webquest e a Cabri-Géomètre, foi apresentado aos alunos que fizeram parte do grupo um Questionário Final. O referido questionário foi preenchido pelos alunos na escola, uma semana e meia após o fim das referidas aulas, no horário de estudo acompanhado. Ao contrário do que se verificou aquando do questionário inicial, os alunos não apresentaram qualquer problema com o preenchimento do mesmo, havendo que se destacar, apenas, a fraca fundamentação das perguntas que exigiam que os alunos explicassem a sua resposta.

A seguir a aplicação do questionário final e aproveitando a disponibilidade de tempo do professor Danilo Pires, já que os alunos que responderam ao questionário foram colocados numa sala com outro professor, foi feita a entrevista final. Nesta entrevista, registada em áudio, o

professor se mostrou muito mais à vontade, sem aparentemente se sentir incomodado nem pela investigadora nem pela presença do gravador. Como se verá mais adiante, sinal disto, para além do que a investigadora pôde observar, é a qualidade das respostas do professor. Essas evidenciam, igualmente, domínio de conceitos, sendo mais profundas e mais ricas do que as respostas ao questionário inicial.

3.6 Tratamento dos dados

Os dados foram alvo de um tratamento predominantemente qualitativo, sem se deixar de lado, entretanto, alguma quantificação.

Todos os dados de natureza qualitativa foram alvo de uma análise de conteúdo orientada por categorias decorrentes dos objectivos que o estudo persegue e das questões de investigação subjacentes, ou seja, competências tecnológicas, motivação para a aprendizagem, desenvolvimento de competências geométricas e desenvolvimento de atitudes colaborativas. Também houve preocupação de analisar o impacto da experiência ao nível do papel e atitude que o professor passou a assumir. Tais categorias estruturam as principais ‘Conclusões’ do estudo.

No capítulo da ‘Apresentação e Análise dos dados’ optou-se por uma descrição a mais pormenorizada possível do desenvolvimento das sessões, seleccionando, dos diversos dados recolhidos, os aspectos mais relevantes relacionados com as referidas categorias de análise. Para evidenciar afirmações feitas, transcrevem-se excertos do diário de bordo, das entrevistas e dos questionários e apresentam-se registos fotográficos e excertos de trabalhos de alunos.

Fez-se ainda o tratamento estatístico de dados dos questionários passíveis desse tratamento com base no programa Excel, dados esses que foram traduzidos em gráficos.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Neste capítulo pretende-se apresentar e discutir os dados obtidos durante o desenvolvimento da Unidade Didáctica “Geometria com Base no Tangram” feita com base na utilização de ferramentas informáticas – a Webquest num primeiro momento e, a seguir, o Cabri-Géomètre – e, ainda, os dados recolhidos através do questionário final com os alunos que integraram a investigação e da entrevista inicial com o professor.

4.1 Descobrindo a Webquest

A primeira etapa das aulas experimentais consistiu, num primeiro momento, em colocar os alunos de dois a dois diante de um computador como objecto de trabalho escolar. Tendo em conta o facto da sala só possuir, no dia do arranque da experiência dois computadores a funcionar, tais equipamentos foram reforçados por dois *laptops*, um do professor e outro da investigadora.

A actividade desenvolveu-se, como foi dito anteriormente, por fases, da mais simples para a mais complexa. Assim, a primeira Webquest, e conforme consta do diário de bordo (Anexo XI), girou à volta da história do tangram que introduziu o conteúdo, o estudo do tangram, sendo que, nesta primeira actividade, coube aos alunos, como tarefa, estruturar um tangram.

A actividade provocou bastante curiosidade nos alunos, particularmente ao verem os computadores já abertos na Webquest, o nome da mesma – “*Matemática*” –, o desenho e o movimento do comboio apresentado no ecrã inicial. Vários alunos acharam o nome Matemática interessante, repetindo-o várias vezes. Esses elementos actuaram como motivadores para o professor iniciar a actividade. A integração dos alunos no novo recurso de ensino e aprendizagem aconteceu sem problemas, tendo os mesmos sido conduzidos no mundo da Webquest através da história do tangram.

Antes disto, o professor dividiu os alunos em grupos de dois, já que havia na sala só quatro computadores – dois da escola, um *laptop* do professor e um outro da investigadora –, procurando integrar todos na actividade utilizando a técnica normalmente utilizada nas aulas tradicionais, ou seja, convidando diferentes alunos para lerem determinadas partes da Webquest. Nesta actividade a dificuldade maior foi a leitura, com alguns alunos a demonstrarem não ter domínio da língua portuguesa.

O aluno Carlos, que, nas ‘aulas tradicionais, ‘ tinha apresentado fortes sinais de hiperactividade, mantinha o seu ritmo normal, mostrando-se totalmente desconcentrado no trabalho feito entre o professor e os colegas e querendo trabalhar sozinho. A facilitar a sua opção esteve o facto dele mostrar destreza na relação com o computador. Isto depois do professor ter

tido necessidade de sair da sala para o procurar a ele e ao colega Artur, que passeavam pela sala de Artes.

Entretanto, com o recurso à história, âncora que o professor havia usado em todas as aulas tradicionais, o Carlos acabou por ficar atento. Terminada a história, cuja leitura foi dividida entre colegas – alguns deles, como Gustavo, apresentando deficiências a nível da leitura – e analisado o seu conteúdo, era hora de os alunos avançarem rumo à **Tarefa**, neste caso a construção de um tangram, base para as actividades dos dias seguintes. Para tal os alunos tiveram que deixar o computador – já que as mesas onde os mesmos estavam não possibilitava outro tipo de trabalho – reunindo-se no centro da sala para fazerem, cada um, o seu tangram.

Nesse ponto o professor ofereceu aos alunos um molde – já que, segundo ele, “*os alunos começaram há pouco a aprender as medidas, por isto ainda não têm capacidade para fazerem, eles sozinhos, o quadrado*” (Anexo XI) – para que eles, com base nesse modelo, fizessem o seu próprio quadrado e, a partir dele, o tangram.

Os alunos mostraram-se muito concentrados no trabalho. Recorreram com frequência ao computador, onde o **Processo** e os **Recursos** da Webquest apresentam os passos necessários para a construção de um tangram. Uns tentaram ajudar os outros, evidenciando uma disponibilidade para trabalhar colaborativamente que não foi registada durante a observação das aulas tradicionais.

A excepção foi o aluno Carlos que avançou solitário, tendo apenas o computador como apoio e tendo iniciado o trabalho tirando da bolsa, muito antes dos outros, um cartão que tinha trazido para escola para servir de material a esta primeira aula. Isto fez com que ele tivesse terminado muito antes dos outros e ficasse a dar voltas pela sala, perturbando os colegas. Mostrou o seu tangram, já colorido, afirmando: “*Quando chegar a casa vou fazer um maior*”.

O professor tentou controlar o Carlos, sem sucesso, olhando para a investigadora sem saber o que fazer. Sentiu-se que ele estava inseguro, parecendo temer que algo saísse mal. Apesar disto, procurou apoiar os alunos com dificuldade, como era o caso de Dulce, que o chamou insistentemente a pedir ajuda. Aproveitou o avanço do trabalho das crianças para ir introduzindo os conceitos geométricos. Realizada a tarefa, os alunos, com excepção de Carlos que passeava pela sala, apesar das tentativas do professor em integrá-lo na actividade, iniciaram a etapa de análise de cada uma das figuras do tangram. Carlos só parou de dar voltas quando descobriu que o seu par, a colega Dulce, ainda não tinha conseguido terminar o trabalho, indo ajudá-la.

O aluno Artur, que também terminou rapidamente o seu trabalho, foi ajudar a colega Beatriz. Uma hora e 10 minutos depois do início da aula os alunos terminaram o trabalho. A conclusão da actividade, com todos os alunos a terem um tangram de cartão na mão, foi uma oportunidade para o professor trazer ao debate questões de Geometria. “*Que figuras geométricas vocês vêem no*

tangram? Quantos triângulos?”, perguntou o professor, com os alunos a responderem: “três”. Essa foi uma oportunidade para os alunos evidenciarem conceitos matemáticos, particularmente de geometria, que tinham aprendido ao longo da aula.

Os alunos continuaram a responder às outras perguntas que o professor ia fazendo, em jeito de conclusão da aula. Um trabalho interrompido pelo adiantar da hora. Os alunos deixaram a sala a exibirem o tangram feito por cada um deles.

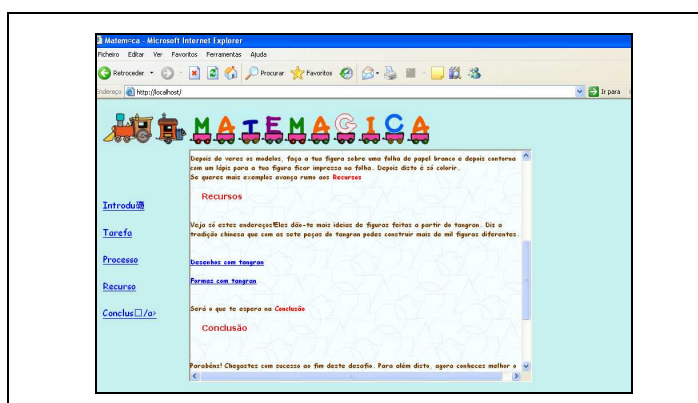
Importa destacar que, nesta primeira aula, Hélio, que nas ‘aulas tradicionais’ se mostrou o mais lento e desmotivado da turma, quase sempre com ar sonolento e desatento, esteve cheio de determinação, a ponto de ter avançado mais na actividade do que os outros colegas. Isto apesar do inconveniente de o computador estar numa altura tal que ele tinha que ficar de pé para ler a Webquest.

Na segunda aula com recurso à Webquest, o desafio foi formar novas figuras com base nas peças do tangram que os alunos tinham feito na aula anterior. O funcionamento da Webquest já não era novidade, com os alunos a assumirem os seus postos sem grandes problemas.

Entretanto, antes de iniciar a actividade do dia, o professor optou por recordar a actividade do dia anterior e colocar perguntas aos alunos. A seguir a um pedido do professor relativamente a uma definição para tangram, os alunos deram respostas do tipo “*um espelho partido*”, isto tendo em conta a história contada na Webquest sobre o surgimento do tangram, e “*quebra-cabeças*”.

Outras perguntas surgiram e igualmente os alunos se apressaram a participar, dando respostas como “*é formado por figuras geométricas*”, isto relativamente à estrutura do tangram. Também indicaram o número de figuras e quais eram essas figuras, mostrando que dominavam os conteúdos da primeira aula.

A seguir, era hora de iniciar o trabalho do dia, ou seja, formar figuras com base nas peças do tangram. Os alunos, sem problemas, avançaram para o trabalho do dia, conforme o modelo abaixo (Fig.1). E acompanham a Webquest com um colega a ler a **Introdução**, outro a **Tarefa** e assim por diante.



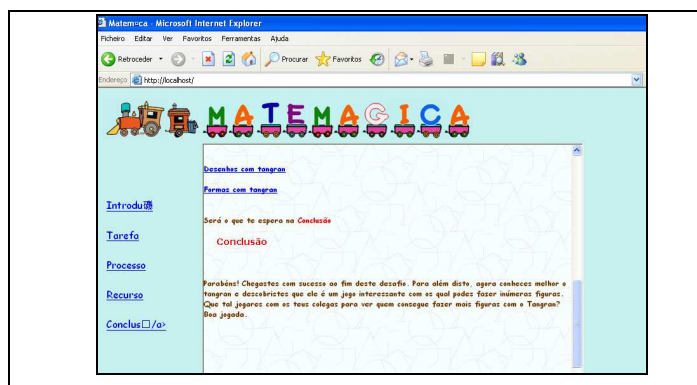


Figura 1 – Conteúdo da segunda aula apresentado na Webquest

Em pouco tempo, os alunos já estavam a lidar com os Recursos (Fig.2), como apoio para desenvolver a Tarefa do dia. Esta foi feita num outro espaço, visto que a bancada onde estavam os computadores não permitia a realização de qualquer outra actividade.

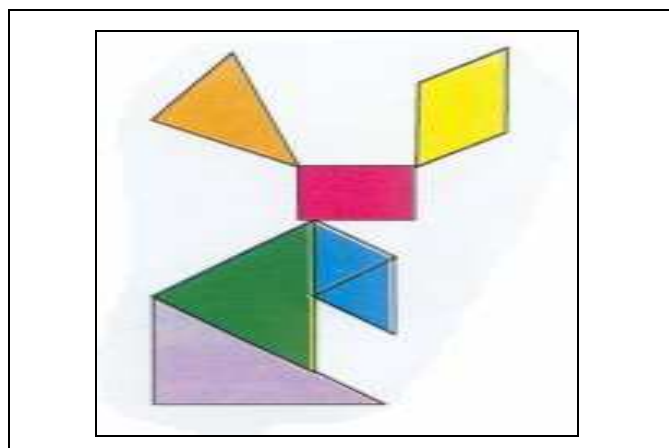


Figura 2 – Modelo de figura com tangram apresentado nos Recursos da Webquest

Há quem tivesse avançado mesmo antes do professor dar as informações finais – apesar de o docente procurar fazer com que todos trabalhassem seguindo, cada um, a leitura que o outro colega fazia de um determinado item da Webquest – valendo-se somente dos dados disponibilizados pela Webquest. Foi o caso da aluna Fátima, que em minutos apresentou uma primeira figura. *“Professor, veja, formei um gato!”* Ela, que na primeira aula esteve bastante lenta, aparentou ter ganho um novo ritmo. O seu trabalho serviu de desafio aos outros alunos. *“Seguindo o modelo que têm à frente, construam uma figura, tal como fez a Fátima”*, pediu o professor.

Por seu lado, a aluna Dulce, que se mostrou muito dependente do apoio do professor nas aulas tradicionais e na primeira aula utilizando a Webquest, apoiou-se no computador para poder realizar, com sucesso, a **Tarefa**.



Figura 3 – Aluna Dulce a reproduzir da Webquest uma composição com figuras do tangram

Seguindo os exemplos da Webquest, os alunos, muito concentrados, fizeram as figuras, sendo depois desafiados a imaginarem e formarem uma figura diferente daquelas apresentadas pela Webquest. A concentração era tanta que, algo impensável nas ‘aulas tradicionais’, o professor saiu da sala e os alunos nem deram por isto, continuando a trabalhar. Quando o professor voltou, ficou surpreso com o comportamento da turma e comentou isto, muito sorridente.

O Carlos mostrou-se mais concentrado na aula e a Dulce, apesar da ajuda do colega Carlos, preferiu a ajuda do professor. O tempo esgotava-se, mas as crianças não largavam o trabalho. O professor, pressionado pela hora da saída dos alunos, procurou chamar a atenção dos mesmos para o adiantado da hora e perguntou: “*Vocês não querem parar, querem ficar aqui até amanhã?*” Gustavo respondeu: “*Sim, dormimos aqui e amanhã, quando acordarmos, comemos peixe*”, mas a Dulce lembrou do risco de perder a carrinha.

O professor foi obrigado a acelerar o trabalho e no final da aula, em jeito de balanço, a aluna Dulce disse, a respeito do que descobriu com a aula do dia, “*podemos fazer muitas coisas com as peças do tangram*”. O trabalho nessa segunda aula foi de tal forma intenso que ninguém deu pelo passar do tempo.

Na aula seguinte, terceira sessão, a tarefa foi descobrir, num desenho de uma cena do quotidiano apresentada na Webquest (figura seguinte), as figuras geométricas que compõem o tangram. Os alunos chegaram à sala com todo o à-vontade, a ponto de não esperarem pelo trabalho inicial do professor para avançarem na Web. Já ganharam ritmo para avançarem sozinhos, valendo-se apenas do computador. Carlos chegou primeiro, ansioso para começar o trabalho, o que fez assim que entrou na sala.

Logo após a chegada os alunos assumiram os seus lugares, em duplas, iniciando o trabalho. E ficaram de tal forma concentrados no computador que o professor, para poder explicar o trabalho do dia, teve que pedir a atenção deles – “*Por favor, agora todos prestem atenção em mim*” – para a seguir fazer um elogio ao Hélio – “*Nestas aulas o Hélio tem estado sempre disponível*”.

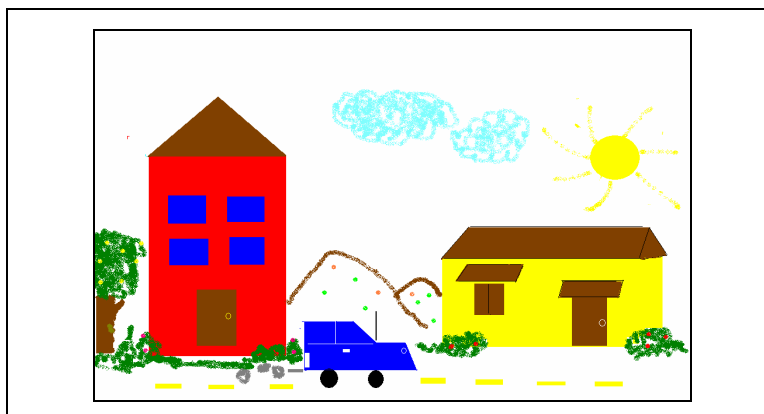


Figura 4 – Exercício apresentado aos alunos na Webquest para recorte das figuras que compõem o tangram ‘escondidas’ na paisagem.

Carlos, mesmo avançando no seu trabalho, notou que Artur, do outro lado da sala, estava a ter dificuldades com o seu *laptop*. Descobriu, numa caixa próxima, um rato disponível e foi tentar ajudar Artur, procurando introduzir o rato no *laptop*, até descobrir que o equipamento não é compatível.

Quando chegou o momento de realizar a actividade propriamente dita, o professor procurou ajudar os alunos, mostrando, no concreto da sala de aula, objectos que apresentam configurações geométricas idênticas às peças do tangram, mas eles não davam ouvidos. Recorreram uns aos outros para resolverem as suas dúvidas. A aluna Fátima perguntou se podia “*tirar alguma figura do tangram da casa*”, e o seu colega Artur respondeu: “*muitas*”. A própria Fátima descobriu, enfim, “*um paralelogramo*” enquanto o aluno Carlos acrescentou “*um quadrado na janela*”.

Carlos, que é rápido na solução das tarefas, manifestou-se sempre disponível para ajudar os colegas, apesar de nas duas primeiras sessões ter demonstrado uma opção por trabalhar sozinho. Depois de compor a sua figura, feita com base nas figuras do desenho, foi ajudar os colegas (Fig.5) a interpretarem o desenho da **Tarefa**.

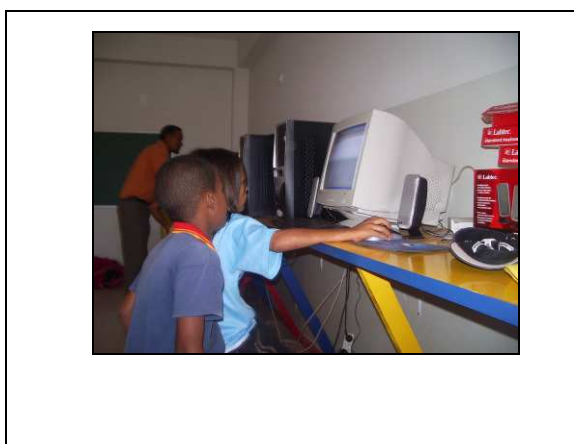


Figura 5 – Carlos apoia o colega Elias, enquanto o professor apoia parceira de Carlos

No caso do Artur, ele avançou sozinho, e não reagiu às perguntas lançadas pelo professor que, entretanto, foi trabalhando com outros alunos. Esse ritmo de trabalho foi alterado com a distribuição, pelo professor, de uma folha impressa com o exercício, que exigiu que os alunos deixassem o computador para utilizarem um outro espaço de trabalho dentro da sala de aula.

A trabalharem, então, sobre a mesa que ficava ao centro da sala, os alunos avançaram cada um ao seu ritmo. Nesta actividade, o professor mostrou-se, novamente, surpreso com o aluno Hélio, quase sempre apático nas 'aulas tradicionais' e com um ritmo totalmente diferente durante a investigação. *"Nestes dias estou a gostar do Hélio. Ele está a trabalhar bem"*, exclamou o professor.

O trabalho avançava a um ritmo tal que, a dado momento, os alunos tinham figuras suficientes para avançar na segunda parte da **Tarefa**, ou seja, formar uma nova figura com as peças retiradas do desenho que foi distribuído em forma de ficha.

Os alunos trabalhavam com o novo desafio mesmo sem a presença do professor, obrigado a sair da sala para resolver problemas externos à actividade. Com o professor ausente, cada uma montou, com as figuras recortadas da ficha, a imagem que lhe veio a cabeça, tal como o aluno Artur, que explicou a figura que formou como sendo *"uma mesa com um jarro de flores em cima"*. (figura seguinte).

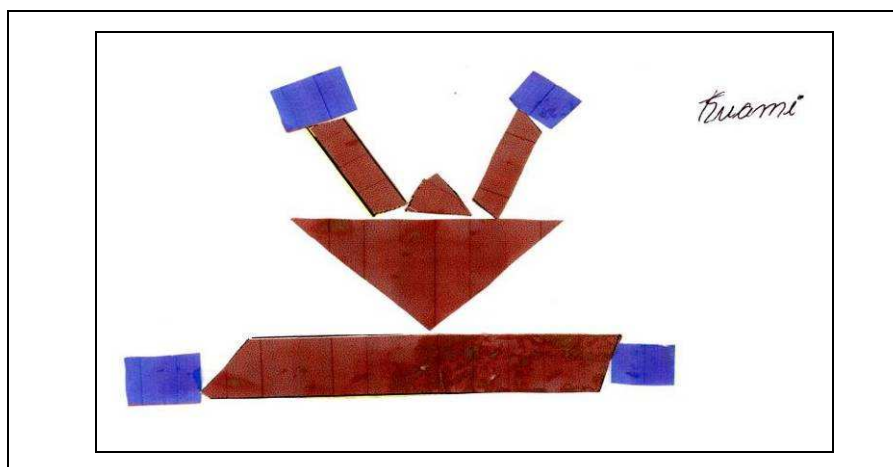


Figura 6 – Trabalho do aluno Artur com figuras geométricas recortadas

A aluna Dulce, que, apoiada por Carlos, já trabalhava numa lógica de disputa com a dupla Artur e Beatriz, também apresentou a sua figura, explicando ser um rapaz com um chapéu (figura seguinte).

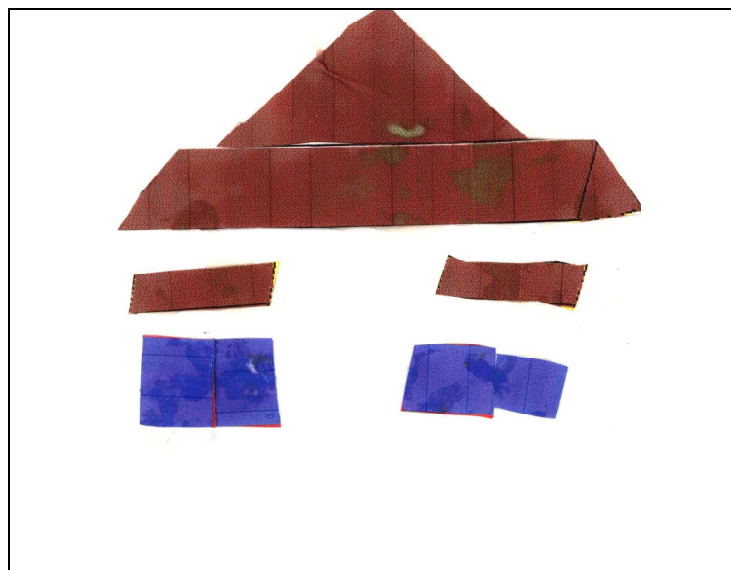


Figura 7 – Trabalho da aluna Dulce com figuras geométricas recortadas

Na quarta e última aula com recurso a Webquest, o trabalho começou, de certa forma, desorganizado. As crianças chegaram em alvoroço, a brigarem e a empurrarem-se para conseguirem aquele que consideram ser o melhor lugar. O objectivo da aula era reforçar as aprendizagens anteriores. O desafio do dia era formar mais figuras geométricas com as figuras do tangram. Mas não havia espaço apropriado para os alunos trabalharem. Não foi possível ter mesas disponíveis, pelo que eles trabalharam no pouco espaço existente entre os computadores.

A sala não estava preparada para ser uma sala de informática. As bancadas onde estavam os computadores eram altas, o que dificultou o trabalho dos alunos. O Hélio, por exemplo, tinha que trabalhar quase todo o tempo de pé. Além disto, alguns não trouxeram o seu tangram completo, pelo que foi necessário fazer na sala as peças que faltavam, o que atrasou o desenvolvimento da aula.

Sentiu-se que os alunos tinham perdido o ritmo. O feriado de 1 de Junho determinou uma distância maior entre um encontro e outro, o que poderá ter gerado os problemas verificados. Mas apesar dos problemas iniciais, os alunos, a certa altura, apanharam ritmo e desenvolveram a sua actividade – responderam, no caderno, a perguntas relativas as figuras geométricas formadas – sem grande problema.

À frente iam o Artur e o Carlos, que se vieram a destacar na destreza com as ferramentas informáticas e no desenvolvimento da actividade. No caso de Artur, quando este acabava mostrava-se sempre disponível para ajudar outros colegas, já Carlos, terminado o trabalho, dava voltas pela sala até encontrar algo que o atraísse.

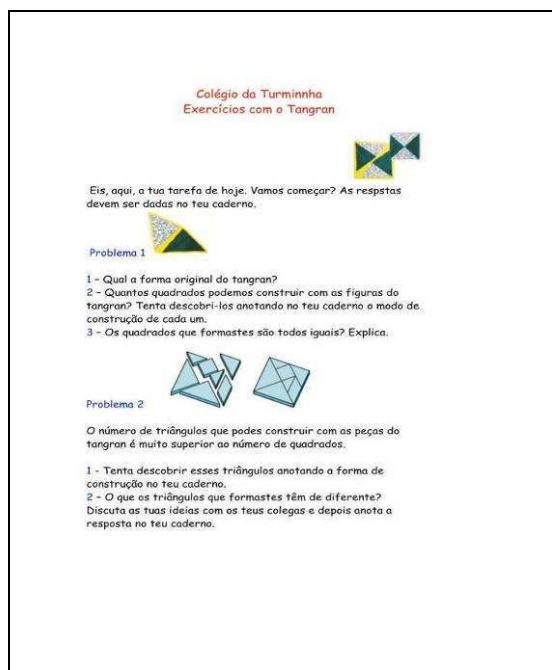


Figura 8 – Folha de Exercício retirada da Webquest

O trabalho era guiado pelo professor para que os alunos sistematizassem conceitos geométricos, a partir das peças do tangram, analisando o seu trabalho. Enquanto alguns alunos ainda trabalhavam, Artur apresentou a turma uma conclusão da primeira fase do seu trabalho: *“Com as peças que temos podemos formar um só quadrado”*.

Crises à parte, sobretudo porque nem todos tinham as peças do tangram e mesmo assim queriam trabalhar, os alunos apanharam ritmo, com o Artur a terminar toda a actividade antes dos demais. Aproveitou o tempo para discutir com Hélio o conteúdo da Webquest. O aluno Hélio destacou-se, mais uma vez, na aula. A altura à qual está o computador não o intimidava. Porque era o mais baixo entre eles, fazia todo o seu trabalho em pé, numa concentração total. A sua determinação surpreendia o professor que, para além das palavras olhava para a investigadora de forma incrédula com o que estava a se passar com o Hélio.

Carlos, mesmo aparentemente distraído com umas fotos que trouxe de casa, corrigiu Hélio quando este não respondeu correctamente a uma pergunta do professor, para depois se desligar totalmente da aula, já que tinha todo o seu trabalho feito. A sala estava muito quente, o espaço era pouco ventilado e os alunos estavam atrasados. O sino tocou e o professor viu-se obrigado a fazer a conclusão rapidamente, num clima pouco propício para tal.

4.2 Trabalhando com Cabri-géomètre

O desafio seguinte era introduzir o grupo no trabalho com o Cabri-Géomètre, o que aconteceu no quinto encontro. Nessa etapa, e tal como tinha acontecido com o primeiro bloco de sessões, ancorado na Webquest, não houve um tempo fixo para cada sessão, dependente da organização da sala, dela estar desocupada ou não e da disponibilidade do professor. Tendo em conta a programação, o professor continuaria a trabalhar com o tangram, isto de forma a evitar que os alunos fossem colocados diante de duas novidades – o conteúdo e o Cabri – o que poderia ter reflexo tanto na motivação quanto na aprendizagem.

Assim, a primeira sessão com o Cabri foi, na primeira parte, de exploração livre do software. A ansiedade era muita, já que se temia dificuldades por parte dos alunos e do próprio professor na relação com um ambiente de ensino e de aprendizagem desse tipo. Felizmente, e para não aumentar a ansiedade, o professor, ao contrário da aula anterior, conseguiu colocar tudo a postos sem problema, apesar da tentativa de Carlos, que como tinha acontecido nas aulas anteriores, foi o primeiro a entrar na sala e a começar a utilização do computador com o jogo – pinball – que os alunos de informática tinham deixado na interface.

O professor tirou o jogo do computador em que Carlos e Dulce estavam a trabalhar e informou aos alunos que iam ter uma aula diferente, pedindo *“atenção para aquilo que está no ecrã do vosso computador. O que está em cima?”* Carlos respondeu tentando ler: “Cabri-Géomètre Plus II”. Depois o professor falou nas janelas do software e perguntou quantas eram. A aluna Dulce respondeu: *“11 quadradinhos”*.

Assim, passo a passo, o professor apresentou aos alunos as funcionalidades das ferramentas, aproveitando para reforçar conteúdos que os alunos já tinham estudado. Dessa forma, quando chegou à parte da recta, apresentada numa das ‘janelas’ do Cabri, o professor questionou os alunos sobre a mesma – *“o que é uma recta?”*. O aluno Elias respondeu ser *“uma linha que não tem princípio nem fim”*. Elogiada a resposta do Elias, deu-se continuidade à actividade.

Os alunos estavam totalmente concentrados, inclusive o Carlos. O professor aproveitou a aula para promover a participação dos alunos que mostravam mais dificuldade. A concentração só foi interrompida pelo corte na energia eléctrica. *“Ah, a luz se foi”*, disse a Dulce. Entretanto, o professor não perdeu tempo nem deixou a falta de energia atrapalhar o trabalho. Aproveitou o seu *laptop*, ao redor do qual os alunos se reuniram, para continuar a aula, conforme mostram as fotografias abaixo (Fig. 9).



Figura 9 – Alunos a trabalhar no *laptop* do professor durante um corte de energia eléctrica

Conhecendo as ferramentas disponibilizadas pelo Cabri, os alunos foram testando algumas das suas funcionalidades. Experimentaram estruturar um triângulo, depois o professor avançou com o quadrado, aproveitando cada passo da actividade para ir falando da formação das figuras geométricas. O calor que fazia na sala quebrou, entretanto, a concentração de alguns alunos, dentre os quais Carlos e Dulce. Esta chegou mesmo a reclamar: “*Que calor!*”.

Apesar disto, o trabalho avançou, com os alunos a trabalharem num único *laptop*. No entanto, era claro o interesse e a disponibilidade dos alunos, que testaram os conhecimentos adquiridos construindo, cada qual, uma figura geométrica, isto apesar de alguns terem demonstrado dificuldades em manusear o *laptop*, o que, na verdade, constituiu o principal problema para alguns alunos.

O professor teve que sair, por momentos, da sala, mas Artur, que dava sinais de dominar as bases do Cabri, assumiu o comando da aula, ajudando os outros colegas a trabalhar. E os colegas ficaram de tal forma atentos que não deram pela saída do professor.

Finalmente a energia eléctrica voltou e os alunos, apesar do muito tempo passado, assumiram os respectivos computadores para terminarem as actividades. E descobriram, numa das ferramentas, que podiam colorir as suas figuras. Relativamente a esse trabalho, Elias exclamou: “*isto é simples!*”

Por seu lado, Dulce, que se mostrou muito dependente do professor no início das sessões, já ia dando passos por conta própria e, neste caso, conseguiu fazer o seu triângulo. “*Eu fiz um piquinoti*”.

O mesmo aconteceu com o aluno Hélio, desatento no início desse dia de trabalho, que se senta em frente ao seu computador, apesar do incómodo que isto representa devido ao seu tamanho, para fazer o seu trabalho, tendo ao lado o colega Gustavo (Fig. 10).



Figura 10 – A dupla Hélio e Gustavo descobrindo o Cabri

No final da actividade o professor perguntou aos alunos se eles gostaram da aula. A maioria respondeu: *“Sim, porque foi divertida”*. Artur, por seu lado, disse: *“Eu não gostei, adorei!”*.

No sexto dia de investigação, e segundo a utilizar o Cabri-Géomètre, os alunos, mal foram chamados, correram para a sala e assumiram os seus postos. Já com à-vontade suficiente com o computador, abriram-no, identificaram o Cabri-Géomètre no Ambiente de Trabalho, acederam a ele e começaram, mesmo antes do professor anunciar a actividade do dia, a fazerem figuras geométricas. Mas voltaram a atenção para o professor quando esse recapitulou a aula anterior.

Diante das tarefas lançadas, os alunos foram realizando as actividades propostas. No início eram apenas exercícios que visavam o reforço da aula anterior; entretanto, o professor pediu aos alunos que os guardassem no arquivo. Sem darem por isto, os alunos aprenderam mais uma funcionalidade do Cabri, ou seja, guardar os trabalhos feitos.

O Carlos, normalmente individualista e irrequieto, trabalhava de forma atenta e ajudava a colega Dulce a resolver as suas dificuldades. O professor notou o trabalho dos dois e exclamou: *“Hoje estou contente com o Carlos. Está a ser solidário, a ajudar a Dulce.”*

A seguir, a tarefa era construir triângulos de diferentes tamanhos e depois pintá-los para, no passo seguinte, construírem quadrados e rectângulos. Carlos teve problemas em avançar, mas, de repente, descobriu a causa do mesmo: *“Já sei, cliquei no botão errado!”* E logo depois apresentou o seu trabalho feito em parceria com Dulce (Fig. 11).

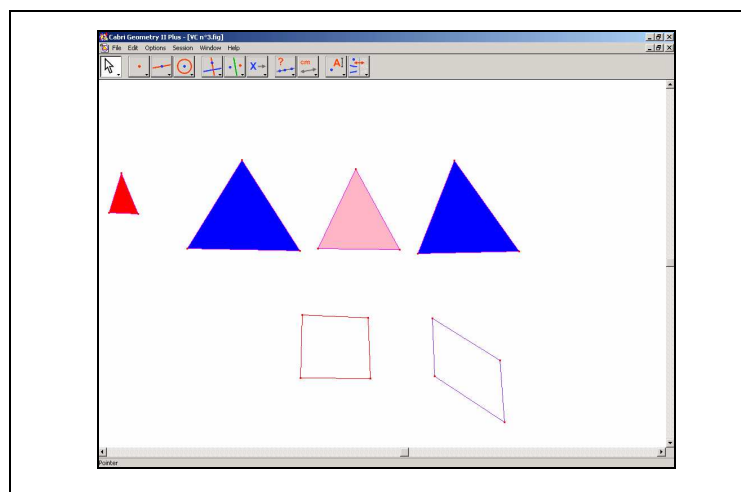


Figura 11 – Trabalho da dupla Carlos e Dulce no Cabri-Géomètre

Durante a construção do quadrado, os alunos explicaram ao professor os passos que seguiram para tal. Alguns alunos apresentaram dificuldades que foram ultrapassadas com a ajuda do professor e dos colegas – o Carlos pegou na mão da colega de grupo, a Dulce, para ela poder avançar e o Artur ajudou o Elias que, entretanto, foi mudado de grupo na tentativa de superar os problemas.

Com os problemas resolvidos, o professor lançou novos desafios, pedindo aos alunos que caracterizassem cada figura. O passo seguinte foi decompor um quadrado em outros quadrados utilizando apenas segmentos de recta. O Elias entendeu logo e, desta vez, foi ele a explicar ao Artur, que dominava o *laptop*. “*Professor Danilo, já fizemos*”, exclamaram os dois, segundos depois, para, a seguir, taparem o trabalho, evitando, assim, que os colegas, curiosos, copiassem. A dupla Carlos e Dulce mostraram o resultado do seu trabalho logo a seguir (figura 12).

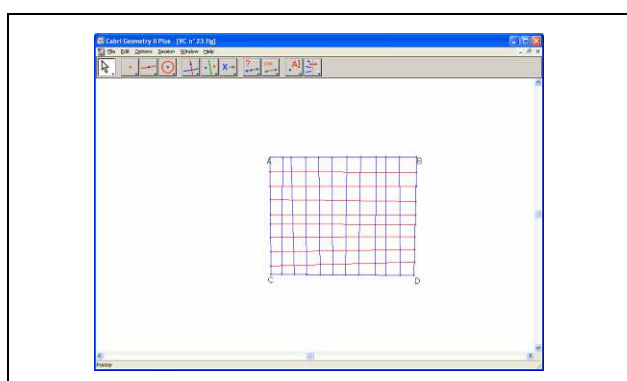


Figura 12 – Trabalho de Carlos e Dulce no Cabri-Géomètre

O desafio seguinte foi, a partir de um segmento de recta de cada vez, formar triângulos dentro de um quadrado. “*Ai que bom, desafio, desafio!*”, exclamou a Dulce. A dupla Artur e Elias resolveram rápido o problema e os outros seguiram-nos, como se de uma competição se tratasse. Uns iam ajudando os outros, como no caso da Fátima que ajudou Beatriz a resolver o problema. A

partir daí, os alunos avançaram sozinhos, descobrindo formas de multiplicar os triângulos dentro do quadrado.

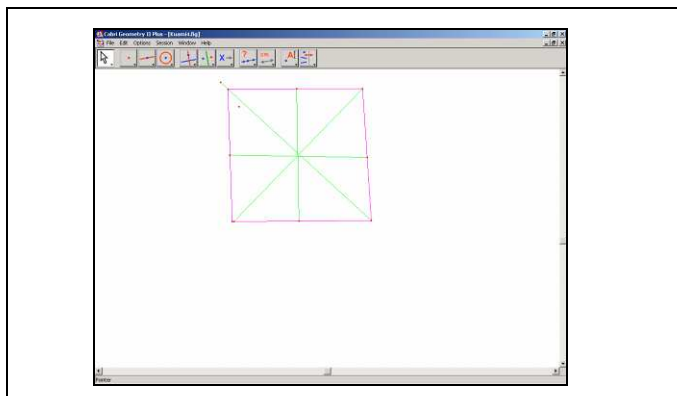


Figura 13 – Trabalho de Artur e Elias no Cabri-Géomètre

No fim da aula, Carlos negou-se a sair da sala porque, pelas suas contas, a dupla A e B, que voltou a trabalhar junta depois do apoio dado por Artur ao Elias, já tinha feito 32 triângulos dentro do quadrado e ele queria fazer 64. Foi necessário conversar com ele explicando-lhe que ele poderia arquivar o trabalho e continuar no dia seguinte (Fig.14). Assim fez.

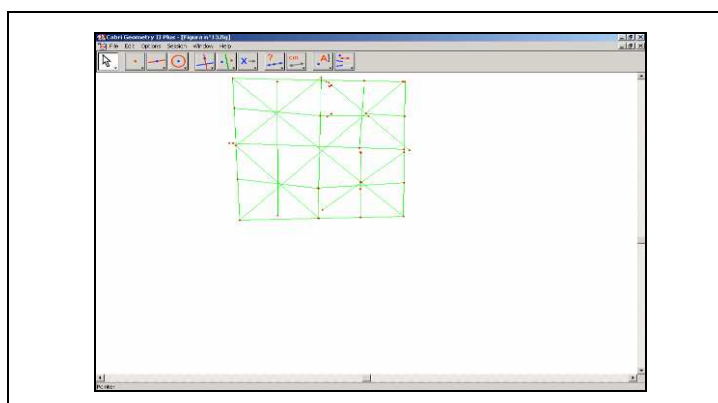


Figura 14 – Trabalho desenvolvido por Carlos no Cabri-Géomètre

A terceira aula com o Cabri começou de uma forma diferente, com o professor a pedir informações gerais sobre Cabo Verde. Foi a forma de preparar os alunos para um desafio que era descobrir o local onde estava um tesouro no meio de três ilhas. O professor explicou a tarefa. A realização da tarefa funcionou, mais uma vez, na lógica da disputa. Artur e Beatriz foram os primeiros a acabar, sendo seguidos por Carlos e Dulce que, já com a sua tarefa concluída, foram ajudar, por decisão própria, a dupla Elias e Fátima a ultrapassar dificuldades que estavam a ter.

Com todos tendo formado as figuras que a localização das ilhas determinava (Fig. 15 e 16) era a vez de encontrar a localização do tesouro. Feito o trabalho que permitiu a localização do tesouro, o professor disse: *“Agora e só apanhar um navio, material de mergulho e ir lá retirar o tesouro”*. *“Eu não quero ir”*, disse Gustavo, enquanto Dulce afirmou que *“se não tiver ouro eu não*

vou. Acho mesmo que não vou, lá deve ter tubarão". A conversa foi interrompida por um grito de satisfação de Elias: *"Já encontrei o local onde está o tesouro"*!

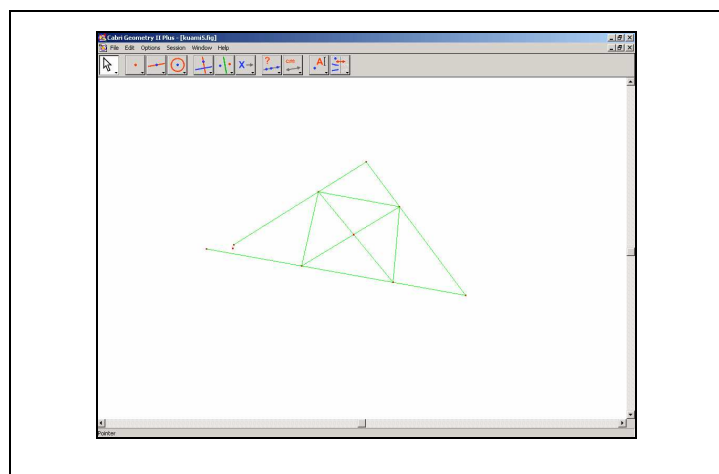


Figura 15 – Artur e Beatriz procuram o “tesouro” com recurso ao Cabri-Géomètre

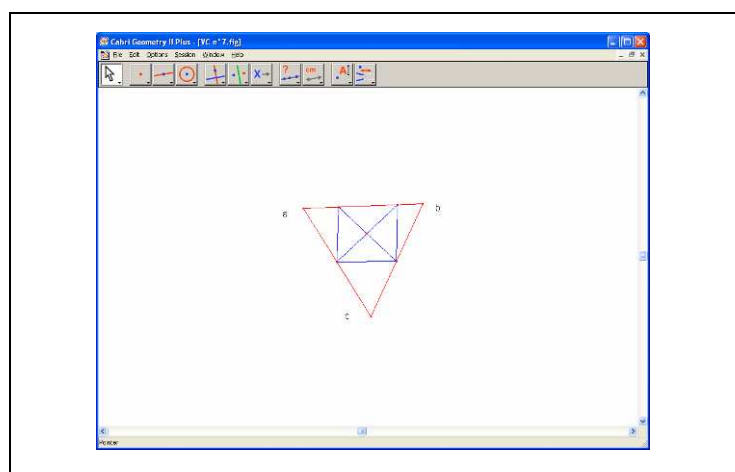


Figura 16 – Carlos e Dulce procuram o “tesouro” com recurso ao Cabri-Géomètre

O trabalho foi reforçado numa folha de ‘actividades’ na qual os alunos foram desafiados a transpor para o papel as descobertas feitas no Cabri-Géomètre em termos de localização do tesouro afundado nos mares do arquipélago. Essa actividade movimentou bastante os alunos e foi realizada à mistura com um pouco de história de Cabo Verde, numa lógica de transversalidade (Fig. 17 e 18).

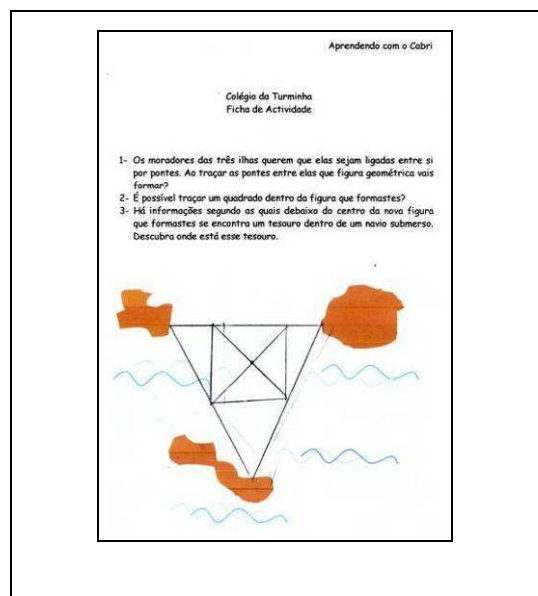


Figura 17 – Situação problema resolvida por Carlos e Dulce partir de trabalho com o Cabri-Géomètre

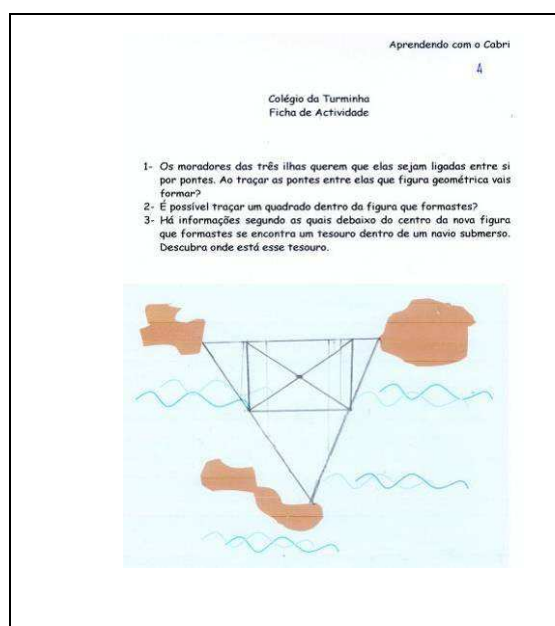


Figura 18 – Situação problema resolvida por Artur e Beatriz a partir do trabalho com o Cabri

A terminar o trabalho com o Cabri, a última actividade foi a construção de um tangram. O professor começou a sessão por recordar a primeira aula na sala de informática e os alunos lembraram-se da história do tangram. Foi uma oportunidade para o professor revisar conceitos de Geometria e introduzir a tarefa do dia, ou seja – a construção de um tangram.

A sala tinha, nesta última aula, três alunos que não fizeram parte do grupo, um deles portador de Síndrome de Down (SD). Eram alunos do professor Danilo Pires que, normalmente, desenvolviam, extra-aula, actividades acompanhadas. Ao que tudo indica, foram colocados na sala onde se desenvolve a investigação devido ao facto do professor não ter tido onde os deixar.

Apesar de ter autorizado a investigação, a direcção da escola não disponibilizou o professor a 100 por cento.

A novidade quebrou um pouco a harmonia, com os visitantes, incluindo o aluno com SD, a serem atraídos pelo computador e procurarem, com curiosidade, ver o que estava a ser feito tentando, inclusive, interagir com o software. A turma estava totalmente compenetrada e silenciosa, a fazer, em separado, as figuras que fazem parte do tangram, até que Carlos e Dulce se levantaram e dançaram alegremente para comemorar o resultado do seu trabalho.

Artur, com o seu trabalho também feito, levantou-se para ajudar o aluno portador de SD, ansioso para 'mexer no computador'. O professor Danilo, apesar de nos últimos encontros ter sido constantemente surpreendido pela determinação dos alunos, não acreditou que a experiência desse certo. O que se lê, em seguida, toca tanto ao professor quanto a investigadora, sendo relatado na nota de campo abaixo (Fig.19).

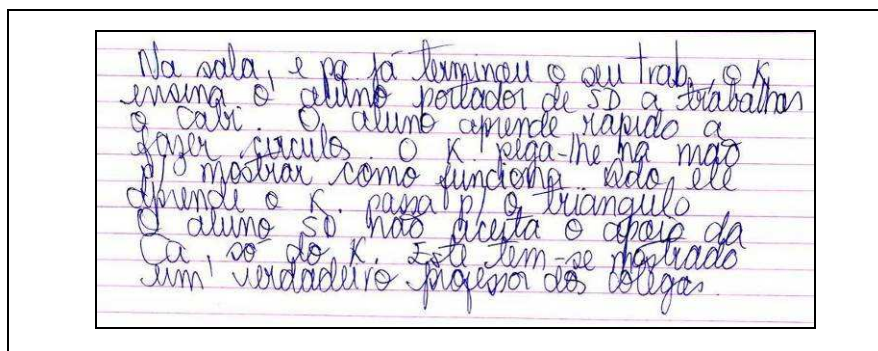


Figura 19 – Destaque da nota de campo

Depois disto, os alunos avançaram com a construção do tangram. Artur e Beatriz voltaram a trabalhar em equipa, num trabalho verdadeiramente colaborativo, diferente do trabalho de Carlos e Dulce, visto que Carlos tinha sempre a tentação de avançar sozinho. Enquanto os alunos trabalhavam, o portador de SD chorava por não ter um computador para trabalhar. O professor interveio, mas esse contratempo não foi, entretanto, suficiente, para quebrar o ritmo do trabalho.

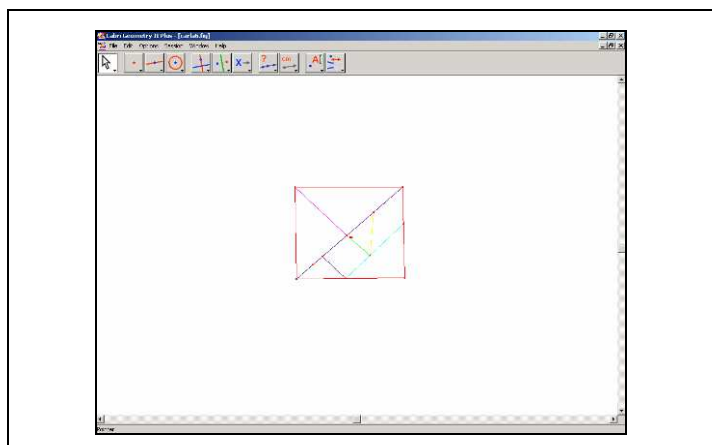


Figura 20 – Trabalho de Beatriz no Cabri-Géomètre feito com o apoio de Artur

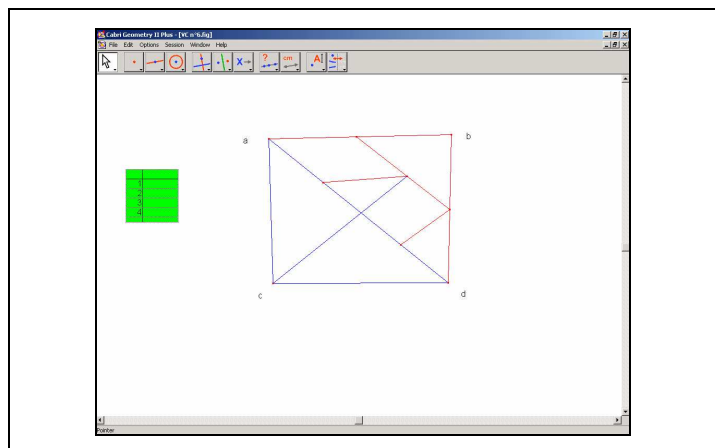


Figura 21 – Tangram, feito por Carlos e Dulce, no Cabri-Géomètre

Artur e Beatriz terminaram o trabalho e aproveitaram a folga para jogar no computador, enquanto Carlos continuava ‘colado’ no computador. Ao seu lado estava, calmo, o colega portador de SD que acompanhava o trabalho feito por Carlos. A aula terminou com um balanço das actividades e a promessa do professor de que ia voltar com os alunos a sala de informática.

Com todo o trabalho feito, o professor terminou a aula com um balanço das actividades e informou que a experiência tinha terminado. Diante da reacção dos alunos, informou que iriam ter a oportunidade, mesmo sem a presença da investigadora, de voltar a trabalhar na sala de informática.

4.3 O Questionário Final

Como foi referido anteriormente, no final das sessões de trabalho foi aplicado um Questionário Final (Anexo VIII) – com sete perguntas, seis das quais a exigirem justificação – Com esse instrumento, pretendia-se conhecer a opinião dos alunos relativamente à experiência de aprender Matemática utilizando ferramentas informáticas. Durante a realização do Questionário Final observou-se que os alunos o fizeram com mais à vontade do que aquando do Questionário Inicial.

Relativamente à pergunta 1 do referido instrumento de recolha de dados, a qual questionava os alunos sobre *A Melhor forma de aprender Matemática*, os alunos podiam marcar mais do que uma resposta. A primeira opção, *“Fazendo, no caderno, exercícios passados pelo professor”*, foi a resposta escolhida por três (3) dos sete alunos que responderam, enquanto *“Estudando no livro”* foi a opção de cinco (5) alunos. Desse grupo dois (2) deles escolheram, também, a opção *“Repetindo, no caderno, os exercício do livro”*. *“Resolvendo no quadro os exercícios com a ajuda do professor”* foi uma opção marcada por cinco (5) alunos enquanto *“Resolvendo exercícios com a*

ajuda do computador” foi a escolha de cinco (5) alunos num total de sete (7) alunos, conforme mostra o gráfico abaixo.

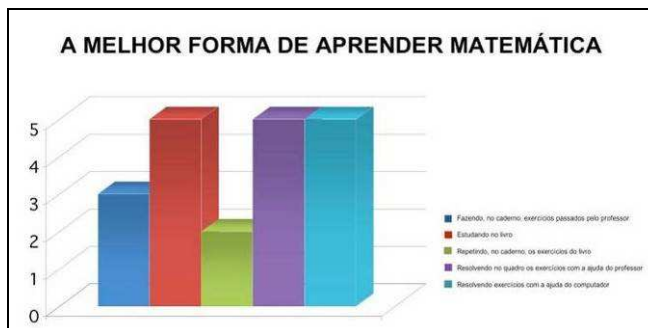


Gráfico 3 – Opinião dos alunos sobre a melhor forma de aprender matemática

Surpreendentemente, os dois alunos que melhor desempenho tiveram durante as aulas utilizando o computador, Artur e Carlos, não escolheram a opção *“resolvendo o exercício com a ajuda do computador”*. São alunos que têm computador em casa e cujo contacto com os encarregados de educação, em conversa informal, permitiu aferir que o computador é visto por estes como uma espécie de ‘ruído’ na aprendizagem, já que serve só para brincadeiras, facto este evidenciado no Questionário Inicial. Isto pode fazer com que esses alunos em particular carreguem consigo um certo preconceito relativamente a utilidade do computador para a aprendizagem a nível escolar.

No que se refere à segunda pergunta, em que se pedia uma avaliação dos alunos sobre a experiência de aprender Matemática utilizando o computador, quatro (4) crianças consideraram a tarefa com tendo sido **“Fácil”** e três (3) **“Muito Fácil”**. Em linhas gerais, sustentam a resposta com a afirmação de que aprenderam mais ou aprenderam mais coisas, porque os exercícios eram fáceis ou, num caso particular, *“porque eu não cansava muito a mão, o rato é que cansava a sua mão”*, conforme mostram as extractos das respostas (Fig. 22 e 23).

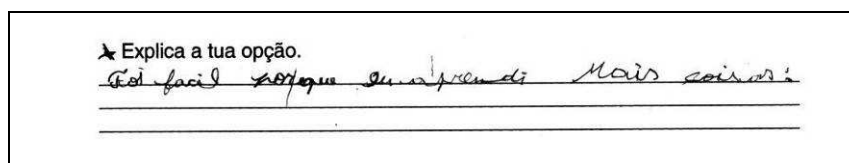


Figura 22-Extracto resposta 2 do questionário final da aluna Dulce

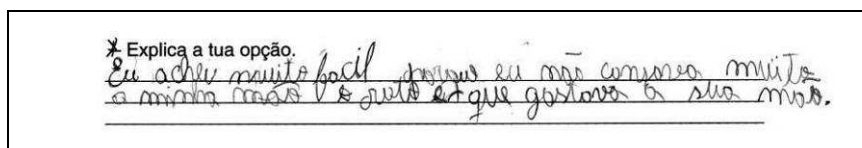


Figura 23 – Extracto resposta 2 do questionário final do aluno Carlos

Relativamente às respostas a esta questão, importa destacar, e os dados do diário de bordo (Anexo XI) assim o revelam, que as dificuldades iniciais se limitaram, praticamente, à destreza com o computador, particularmente os *laptops* e, neste caso, mais especificamente a destreza com o rato. A partir do momento em que este bloqueio foi ultrapassado e os alunos descobriram as funções das ferramentas, o trabalho decorreu sem problemas de maior, com os alunos a revelarem à vontade com as ferramentas, a ponto de não esperarem pelo professor para avançar com as actividades. O facto de terem aprendido conteúdos matemáticos de uma forma diferente daquilo que se passa nas aulas tradicionais – explicação de conteúdos, exercícios e correcção – pode explicar as respostas dos alunos.

Já em relação à pergunta 3 as respostas foram unânimes – todos os participantes responderam “*Gostei Muito*” à pergunta “*Gostaste de trabalhar a Matemática utilizando o computador*”.

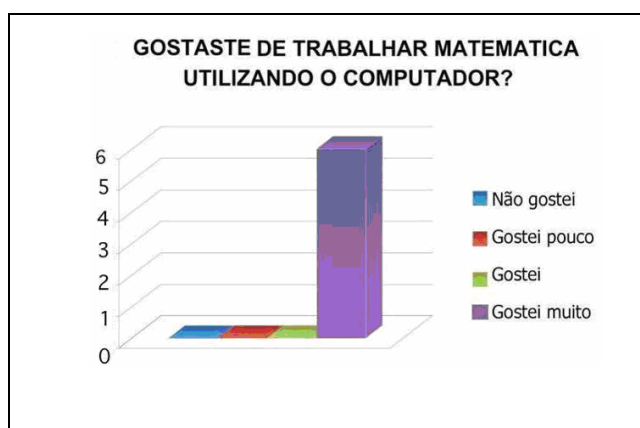


Gráfico 4 – Gosto pelo trabalho da matemática com o computador

As razões para isto vão, de certa forma, num mesmo sentido. Fundamentam a resposta com um “*porque gosto de informática*”, “*porque gosto de Matemática*” ou “*porque gosto de trabalhar no computador*”. Além disso, “*porque gostei muito da aula de Matemática e do Tangram porque ensina as pessoas*”, “*porque é muito bom*”, “*porque aprendi muitas coisas*”, “*porque gosto de Matemática*” e “*porque fizemos muitas coisas bonitas e fizemos muitas coisas*”.

Na questão 4, que se debruçava especificamente sobre as aulas de Geometria desenvolvidas com recurso ao computador, pedia-se aos alunos que fizessem uma comparação entre as aulas ‘tradicionais’ e a experiência utilizando esse equipamento. Os alunos foram unânimes ao responder que as aulas nas quais o computador foi utilizado “*Permitiu aprender mais*”, com sete (7) alunos a escolherem esta opção, sendo que, desse total, dois (2) também fizeram a opção “*Permitiu aprender melhor*”.

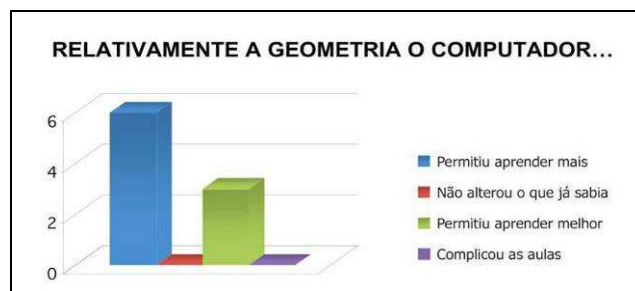


Gráfico 5 – Impacto do uso do computador na aprendizagem da geometria

A unanimidade das respostas dos alunos deixa entender que, apesar da pouca idade, conseguem fazer uma comparação entre o que aprenderam nas aulas tradicionais – relativamente à geometria e, particularmente sobre o tangram – e as conquistas que fizeram, relativamente aos mesmos conteúdos, nas aulas com recursos a ferramentas informáticas.

Em linhas gerais, os alunos fundamentam a sua resposta afirmando que com o computador *“aprendi mais coisas”*, com um (1) aluno a responder que o computador lhe permitiu *“aprender mais coisas do tangram”*. Apenas um (1) não soube fundamentar a sua resposta.

No que se refere aos conteúdos apresentados durante as aulas, questão 5 do Questionário Final, três (3) alunos fizeram a opção pela *“História do Tangram”*, fundamentando a sua resposta, no caso de um (1) elemento desse grupo, com o facto de ser *“engraçado”*. Uma outra explicação de outro integrante desse grupo é *“eu gosto de ouvir a história do tangram. Assim fazemos figuras”* e a terceira justificação para a mesma opção fala do *“senhor que andava com o espelho”*, o que nos remete para a primeira aula com a Webquest.

Ainda relativamente à questão 5, um (1) aluno fez a opção por *“Fazer um tangram seguindo o modelo do computador”*, explicando a sua escolha de maneira simples, ou seja, *“porque eu gosto do computador”*. *“Desenhar figuras geométricas no computador”* foi o conteúdo de preferência de um (1) outro aluno, *“porque era bom fazer umas coisas com as linhas, fazer quadrados”*. Um (1) outro optou por *“Construir um tangram no computador”* *“porque apanhamos figuras do computador”*. Apenas um (1) elemento do grupo fez três opções (*“Formar Figuras com o tangram”*, *“Desenhar figuras geométricas no computador”* e *“Construir um tangram no computador”*) e explica: *“porque o tangram me ensinou muito”*.

Já no que se refere à forma de trabalhar, questão 6, a quase totalidade dos alunos optou por trabalhar *“Com um Colega”* (Gráfico 6), sendo várias as explicações para tal: *“Porque o colega ajuda, dá umas ideias”*, *“partilhamos e fazemos muitas coisas”*, *“porque era giro, nos dividíamos as actividades. Escolhemos muitas coisas, como eu pinto de uma cor e depois ela pinta a dela”* (Fig.24) ou *“porque ajudamos uns aos outros”* (Fig.25).



Gráfico 6 – Preferência pelo tipo de trabalho

6 - Gostaste mais de trabalhar:

Sozinho	Com um colega <input checked="" type="checkbox"/>	Em grupo
---------	---	----------

- Por quê?
*gostei de trabalhar com um colega porque ela que
 mostrou-me a trabalhar muito melhor e como
 eu não sabia e depois ela falou o dela.*

Figura 24 – Explicação do aluno Carlos relativamente a sua opção de trabalho

6 - Gostaste mais de trabalhar:

Sozinho	Com um colega <input checked="" type="checkbox"/>	Em grupo
---------	---	----------

- Por quê?
Porque ajudamos uns aos outros

Figura 25 – Explicação do aluno Elias relativamente a sua opção de trabalho

Um dos alunos que fez a opção “Trabalhar Sozinho” explicou isto com o facto de gostar de trabalhar sozinho. Entretanto este aluno – Carlos –, tendo iniciado as sessões com um ritmo próprio e individual, acabou por trabalhar em dupla e, mais do que isto, por se disponibilizar para apoiar os colegas com dificuldades, conforme revela o diário de bordo e o registo fotográfico, num trabalho verdadeiramente colaborativo.

Relativamente ao trabalho do professor, foram seis (6) os alunos que consideraram que o professor “Trabalhou Melhor” nas aulas em que se utilizou o computador. Mas aqui somente dois alunos conseguiram fundamentar a sua resposta, afirmando que o professor “foi muito melhor, conseguia nos ajudar”, deixando entender que com o computador o professor fica a saber mais. Quanto ao aluno que considera que o professor trabalhou igual, ele responde: “porque o professor dizia para fazermos uma coisa e nós fazíamos”.

A fundamentação de um dos alunos *“foi muito melhor, conseguia nos ajudar”* sugere um novo ponto de vista relativamente ao professor, que deixa de ser a pessoa que ensina, dono do saber e numa posição de comando, passando a ser uma pessoa que ajuda.



Gráfico 7 – Trabalho do professor com o computador

4.4 As conquistas do professor

No final das atividades com os alunos, e como já foi aqui referido, realizou-se uma segunda entrevista com o professor, a que se deu o nome de Entrevista Final. Esta, mais estruturada que a primeira, com um total de 11 perguntas, focou quase que exclusivamente a experiência vivida pelo professor no desenvolvimento de uma unidade didáctica da disciplina de Matemática utilizando ferramentas informáticas.

Durante a realização da Entrevista Final a investigadora verificou um entrevistado mais à vontade com a sua presença e, igualmente, com os conteúdos abordados, isto em relação àquilo que se registrou aquando da Entrevista Inicial. A diferença entre os dois momentos, em termos da atitude do professor, fazia pensar tratar-se de duas pessoas diferentes.

Na realização da Entrevista Final começou-se por perguntar ao entrevistado *“Que avaliação faz da utilização do computador no ensino da Matemática, isto tendo em conta a experiência que tiveram na escola?”*, Danilo Pires respondeu: *“No meu ponto de vista foi uma experiência de capital importância. Eu aprendi muita coisa, não só como professor de Matemática em si, mas vendo os alunos por si só a arranjam meios de criar coisas. Porque, utilizando o computador, os alunos não só estão a ouvir o professor como também a fazer. Normalmente, é hábito aqui o ensino estar mais centralizado no professor. Mas com o uso do computador os alunos já podem ter a liberdade de tentar criar, arranjar meios de construir. Nesta realidade, o professor serve como orientador. O trabalho fica facilitado tanto para o professor como para os alunos”*.

Relativamente a uma outra pergunta, *“Como vê o desempenho dos alunos que integraram o grupo, isto comparando o seu desempenho durante as aulas ditas ‘tradicionais’?”*, Danilo Pires diz que *“Tendo em conta essa parte, foi possível ver o entusiasmo dos alunos por essas aulas. A*

ponto de não quererem sair da sala de jeito nenhum, mesmo o sino tocando, querendo permanecer nas aulas, sempre ansiosos para voltarem a assistir às aulas. Até agora, estou constantemente a ouvir: ‘- professor, eu quero voltar a assistir as aulas lá na sala de informática para aprender mais Matemática. Já aprendemos muito e gostaríamos de voltar para lá. Por isso considero que as aulas foram excelentes’. A resposta do professor evidencia o impacto da experiência a nível da motivação dos alunos e o seu desejo de aprender mais.

O professor vai mais além, nas suas observações, ao responder à pergunta “Que competências acredita que os alunos desenvolveram a partir dessas aulas?” Ele acredita que os seus alunos “Desenvolveram competências, no caso da Geometria, a nível da construção de figuras geométricas, desenvolveram, em linhas gerais, competências de raciocínio. Neste caso, fiquei muitas vezes perplexo ao ver alguns alunos a construírem coisas para além daquilo que se esperava deles. Isto prova que, com este instrumento de ensino, os resultados do processo de ensino e aprendizagem seriam muito mais elevados do que se tem actualmente”. O professor Danilo Pires deixa, por isto, entender, que a experiência teve um impacto positivo no que se refere ao desenvolvimento de competências Matemáticas, especificamente no campo geométrico.

Danilo Pires reforça esse ponto de vista ao responder à questão específica de Geometria, “E no que se refere ao ensino e aprendizagem da Geometria, acha que ele foi mais efectivo com a utilização do computador ou era melhor no modelo tradicional?” O professor avança que “Francamente, acho que o computador ultrapassou, de longe, os resultados das aulas tradicionais. O sucesso que consegui com os meus alunos no estudo da Geometria é muito mais relevante que no estudo tradicional. Prova disto é que, terminado o trabalho de observação, os alunos continuam com os conteúdos actualizados. Basta tocar no assunto e já sabem de tudo, de triângulos, do tangram, da história. Isto porque o computador não serviu apenas como meio de transmissão de conhecimentos mas também como meio de desenvolver muitas outras capacidades dos alunos, o que de certeza vai ficar nas cabecinhas dos alunos aqui.”

Importava, também, para a investigação, conhecer a opinião do professor relativamente ao trabalho entre os alunos. Assim foi-lhe colocada uma questão acerca do trabalho colaborativo. Isto tendo em conta que quando as crianças trabalham com o modelo de aula tradicional, a sua relação mais intensa é somente com o seu caderno. Diante disto questionou-se ao professor se “Essa experiência modificou a relação dos alunos com os outros colegas?” Danilo Pires afirma que “modificou sim, tendo em conta que durante as aulas havia um clima de competição. “ – Eu já consegui e tu também vais conseguir”. “Se o aluno não conseguia, o outro se levantava para ajudar. Achei isto muito interessante. Trocaram ideias, mostraram como se faz, até seguraram a mão do companheiro com mais dificuldade para ajudar a fazer. Eu acho que houve uma aprendizagem em comum, o que dificilmente acontece na forma tradicional de ensinar, quando o aluno trabalha praticamente de forma individual, a não ser quando se dá o caso em que o professor selecciona conteúdos que têm que ser trabalhados em grupo. Acho que o trabalho desse tipo tem inúmeras vantagens que deviam ser trabalhadas nas escolas”. E quanto ao

impacto das aulas no trabalho do professor, respondendo à pergunta *“Acredita que trabalhar com aulas utilizando o computador contribuiu, positivamente para o seu modo de trabalhar?”*, Danilo Pires diz que *“facilitou muito, uma vez que os conteúdos vêm praticamente estruturados nos softwares, cabendo apenas ao professor o papel de orientador”*.

Para terminar, questionou-se ao professor qual das duas fases do trabalho tinha sido mais interessante para ele e para os alunos, a primeira, com a Webquest, ou a segunda, com o Cabri. Danilo Pires respondeu que *“de uma forma geral eu penso que as duas partes foram boas. Agora a segunda parte deixou-me mais perplexo em termos do impacto no desempenho dos alunos. Sobretudo porque achava ser esta uma parte mais difícil, isto tendo em conta que os alunos são pequenos e, estando no 3º ano, achei que o desafio era muito grande para eles. Apesar disto os alunos me surpreenderam, uma vez que conseguiram descobrir, rapidamente, como fazer o trabalho sem problemas”*.

A resposta do professor, a observação das aulas e a resolução de problemas por parte dos alunos, numa lógica de desafio, sugerem que o impacto do trabalho com o Cabri-Géomètre foi mais efectivo do que aquele evidenciado nas sessões com as Webquests. Isto pode ser consequência do facto, já referenciado, que o trabalho com a Webquest foi realizado numa lógica muito parecida com a das aulas tradicionais.

5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Neste capítulo, apresenta-se as principais conclusões a que se chegou com o desenvolvimento da investigação e, ainda, algumas sugestões e recomendação para uma investigação futura.

5.1 Principais conclusões

O objectivo central que este estudo persegue é avaliar o impacto da implementação de uma unidade didáctica sustentada na exploração de ferramentas informáticas como o Cabri-Géomètre e Webquest's em diferentes aspectos, como sejam:

- no desenvolvimento de competências tecnológicas que envolvem destrezas técnicas
e motivação e apreço relativamente à utilização das tecnologias;
- na motivação dos alunos para a aprendizagem da Matemática;
- no desenvolvimento de competências geométricas
- no desenvolvimento de atitudes colaborativas.

Um último ponto foi dedicado ao impacto da experiência ao nível do próprio professor.

São esses aspectos que vão estruturar a forma como serão apresentadas as principais conclusões do estudo.

5.1.1 Competências tecnológicas

No que se refere ao desenvolvimento de competências tecnológicas, o próprio facto de os alunos terem tido a oportunidade de utilizarem, efectivamente, as ferramentas informáticas num outro contexto – para além dos jogos, segundo o Quadro 2, relativo aos respectivos resultados do Questionário Inicial (Anexo IV) é o que marcava, até ali, a sua relação com o computador – permitiu que essas competências se desenvolvessem. Isto se se tiver em conta a lógica do aprender a fazer fazendo.

Note-se que conseguiram, em apenas oito aulas, trabalhar, com bastante destreza, com softwares totalmente desconhecidos e com outros propósitos dos que habitualmente os movem para utilizar o computador – jogar, desenhar ou ouvir música, como referem as respostas dadas às questões do Questionário Inicial. Destaque-se, ainda, a complexidade do Cabri-Géomètre, um

ADGD completamente aberto, que exige, nomeadamente, que os alunos saibam aceder às ferramentas que lhes permitem construir os entes geométricos com os quais querem operar e aos comandos que lhes permitem agir sobre eles, o que implica uma destreza motora fina muito apurada.

Acrescente-se a isto a realidade com que se depararam dois grupos. Artur – Beatriz e Carlos-Dulce, que tiveram que trabalhar num *laptop*, tendo os elementos das duas duplas que aprender, rapidamente, não só os conteúdos da aula, em si, como o próprio manuseio desse tipo de computador. No caso da dupla Artur-Beatriz, por limitações materiais, eles passaram toda a investigação a utilizar um *laptop*, o que lhes exigiu mais destreza motora e capacidade para descobrir, rapidamente, as funcionalidades de um computador que não conheciam, ao ponto de, no caso de Artur, este conseguir ensinar aos outros colegas como trabalhar com o computador.

A evolução do trabalho mostrou, igualmente, que, se nas primeiras aulas, a Webquest tinha que estar preparada para os alunos trabalharem, depois da segunda aula eles já as identificavam no ambiente de trabalho, abrindo-as sem problemas e avançando na actividade mesmo sem a ajuda do professor.

Nesse período, e a partir da segunda aula, foi possível notar nos alunos uma determinação para o trabalho, principalmente o desejo de assumirem o seu posto perante o computador, com alguns alunos, caso do Carlos, a procurar resolver os problemas tecnológicos que apareciam – caso do rato que ele procurou para tentar resolver a dificuldade em manusear o rato do *laptop* revelada, no início da investigação, pelo Artur.

5.1.2 Motivação para a aprendizagem da Matemática

Em termos da motivação para a aprendizagem da Matemática, os relatos do diário de bordo (Anexo XI) seriam, por si, só suficientes para evidenciar a motivação dos alunos para essa aprendizagem, utilizando as tecnologias informáticas, isto em comparação com as aulas que designamos aqui de ‘tradicionais’. Este aspecto também foi explicitamente referido pelo professor na Entrevista Final.

Há dados, por exemplo, relativos ao aluno Carlos, a mostrarem que ele, no início da experiência, apresentava grandes dificuldades de concentração, acabou por evoluir, em termos de integração nas actividades, com o avanço das aulas, comparativamente às aulas ‘tradicionais’, nas quais mostrava claros sinais de hiperactividade e desconcentração. Foi ficando gradativamente mais calmo durante as actividades, particularmente as que envolviam a exploração do Cabri-Géomètre. Mesmo quando acabava o trabalho, continuava a explorar o software, na maioria dos casos para avançar no trabalho que já tinha feito mas, igualmente, para ajudar a parceira de trabalho, a aluna Dulce, que tinha mais dificuldades.

Um outro exemplo, para o qual o professor chamou a atenção várias vezes, ao longo das sessões, conforme dados do diário de bordo (Anexo XI) é o do aluno Hélio. Contrariamente ao que acontecia no quotidiano das aulas tradicionais, conforme a observação das mesmas, Hélio foi uma verdadeira revelação durante as oito aulas da investigação (Fig.10). Apesar das dificuldades, como o próprio acesso ao computador, colocado muito alto para a sua pequena estatura, nunca lhe faltou determinação para o trabalho.

O aluno Artur também deve ser destacado. Nas 'aulas tradicionais' chegava sempre atrasado e trabalhava sozinho. Durante as aulas da investigação, revelou-se um autêntico guia dos colegas, sempre motivado a ajudar e a colaborar na resolução dos problemas. Em termos de motivação, ele funcionou numa lógica de concorrência com o colega Carlos, sempre adiantado na resolução das tarefas. Entretanto, o Artur mostrou-se todo o tempo mais concentrado a trabalhar, se assim se pode dizer, de uma forma mais madura, se assim se pode dizer, que o colega Carlos.

Um outro sinal da motivação é a determinação dos alunos em continuarem a trabalhar mesmo quando houve o corte de energia eléctrica durante certa actividade. Isto aconteceu numa altura em que eles tomavam os primeiros contactos com o Cabri-Géomètre, no quinto dia de trabalho, o que fez tanto o professor quanto a investigadora temerem pela continuidade do trabalho. Apesar do inconveniente, os alunos não pararam, ficando todos reunidos e concentrados ao redor de um único *laptop*, episódio retratado na figura 9.

Acrescente-se aos dados da observação a própria opinião dos alunos, revelada nas respostas ao Questionário Final, isto relativamente ao gosto por trabalhar com a Matemática utilizando o computador. As opiniões, a propósito, foram unânimes, ou seja, 100 por cento dos alunos consideraram ter gostado muito da experiência, o que por si só é um factor de motivação para a aprendizagem. Isto pode significar que, neste caso, a experiência poderá ter desenvolvido o desejo dos alunos de aprenderem mais e, logo, a motivação para tal.

A motivação para o trabalho também pode ser medida, durante a observação, pelo ritmo de disputa que cada actividade envolvia, com cada dupla a querer avançar para chegar à frente, em termos de resultados, dos outros colegas, evidenciando, cada um, as novas competências adquiridas. Isto, segundo NETO (2007) revela uma fase da vida da criança em que a motivação é uma consequência dessas competências:

“Tornar-se competente em seu meio social leva a criança a motivação. Uma motora específica nos esportes pode ser desenvolvida e isto é capaz de acionar o desejo de se empreender tal atividade com determinado empenho. O reforço externo, relativo à performance das habilidades adquiridas vindo dos pais e conhecidos possibilita o incentivo à motivação. Se a performance for percebida pela criança, ao adquirir um aperfeiçoamento, então, poderá levá-la à uma boa auto-estima, e também à motivação intrínseca ou interna.” (s/p)

Entretanto, se a motivação pode ser sentida no todo das actividades, parece inquestionável que ela foi crescendo com o avanço do trabalho, tendo o seu ponto alto nas actividades com o Cabri. Nessas sessões a participação foi maior, houve mais organização, tanto dos alunos como do professor e os alunos estiveram mais disponíveis para o trabalho, não se importando com a lógica do contra-relógio em que as actividades foram desenvolvidas, como mostra o diário de bordo (Anexo XI).

Isto terá acontecido pelo facto de as aulas com as Webquests, mesmo sendo uma novidade e tendo atraído a atenção dos alunos, terem sido uma actividade trabalhada de forma muito linear, estruturada, normalmente, como se estrutura uma 'aula tradicional' ou mesmo na lógica dos livros, apesar dos conteúdos estarem num outro suporte.

Já o Cabri-Géomètre foi mais desafiante, provavelmente por disponibilizar terreno, na sua interface aberta, para um trabalho de descoberta dos alunos, o que não aconteceu tanto com as Webquests, que implicavam seguir percursos organizados de forma linear.

Essa opinião é comungada pelo professor Danilo Pires que, amiúde, durante as aulas desenvolvidas com o recurso ao Cabri-Géomètre, se mostrou surpreendido com o trabalho dos seus alunos. É diante disto que ele afirma, na Entrevista Final, que *“a segunda parte deixou-me mais perplexo em termos do impacto no desempenho dos alunos. Sobretudo porque achava ser esta uma parte mais difícil, isto tendo em conta que os alunos são pequenos e, estando no 3º ano, achei que o desafio era muito grande para eles. Apesar disto os alunos me surpreenderam, uma vez que conseguiram descobrir, rapidamente, como fazer o trabalho sem problemas”*.

Mas, falando da motivação em linhas gerais, é também o professor que, na Entrevista Final, se mostra uma pessoa surpreendida, pela positiva, com os resultados do trabalho dos alunos. Isto é revelado na pergunta que faz referência ao impacto da utilização do computador no ensino e aprendizagem da Matemática. O sentimento do professor pode ser ilustrado com a sua afirmação segundo a qual *“foi possível ver o entusiasmo dos alunos por essas aulas. A ponto de não quererem sair da sala de jeito nenhum, mesmo o sino tocando querendo permanecer nas aulas, sempre ansiosos para voltarem a assistir as aulas. Até agora estou constantemente a ouvir: ‘- professor, eu quero voltar a assistir às aulas lá na sala de informática para aprender mais Matemática. Já aprendemos muito e gostaríamos de volta para lá’. Por isto considero que as aulas foram excelentes”*.

E quando se fala de entusiasmo e ansiedade para voltar a assistir às aulas fala, obviamente, estaremos a focar a motivação. O que mostra que a actividade criou nos alunos um desejo de aprender mais, afectando, se assim se pode dizer, a sua motivação intrínseca. Aqui ousaríamos afirmar que a actividade motivou, inclusive, o professor para o trabalho.

Se, no início, o professor pareceu um pouco inseguro, o próprio resultado diário das actividades com os seus alunos deixou-o mais solto, com mais à-vontade para o desempenho da

sua função, conforme se nota no diário de bordo (Anexo XI). É o próprio professor a reconhecer isto ao afirmar que, do seu ponto de vista, esta “*foi uma experiência de capital importância*”. “*Eu aprendi muita coisa, não só como professor de Matemática em si, mas vendo os alunos por si só a arranjar meios de criar coisas*”, disse.

5.1.3 Competências Geométricas

Em matéria do desenvolvimento de competências a nível da Matemática e, mais concretamente no âmbito da Geometria, os dados recolhidos através de várias técnicas e instrumentos de recolha de dados, parecem evidenciar que a experiência realizada permitiu que os alunos construíssem novos conhecimentos, nomeadamente geométricos, que lhes permitiram resolver, com sucesso, as propostas didáticas, gradativamente mais complexas, que o professor apresentou.

Importa começar por realçar a importância que o professor atribuiu às ferramentas informáticas usadas, destacando “*a liberdade de tentar criar, arranjar meios de construir*” que o computador deu aos alunos, funcionando o professor apenas como orientador dos trabalhos, um modelo muito diferente daquele que se passa no dia a dia das salas de aula de Cabo Verde.

Também do lado dos alunos, e mesmo sendo o computador uma novidade em termos de instrumento de aprendizagem, ele rivalizou com os livros e os exercícios no quadro, conforme respostas ao Questionário Final, no quesito “*A melhor forma de aprender Matemática*”, conforme o Gráfico 4.

No entanto, é interessante aqui chamar a atenção para o facto de que os dois alunos que tiveram o melhor desempenho a nível de resolução dos problemas e desenvoltura no trabalho com o computador, Artur e Carlos, mostraram respostas de certa forma incongruentes com o seu desempenho relativamente à melhor forma de aprender Matemática. No Questionário Final, e no que se refere à pergunta “*A melhor forma de Aprender Matemática*”, nenhum deles escolheu a opção “*Resolvendo exercícios com a ajuda do computador*”. Conversas informais tidas com esses alunos podem, de certa forma, explicar essa atitude. Os dois têm computador em casa e também muitos jogos que “*a minha mãe compra*”, segundo Carlos, o que faz com que ele associe o computador à brincadeira e não à aprendizagem. Tal acontece, também, com o aluno Artur.

Sobre esta atitude dos alunos, mesmo tendo tido a experiência que tiveram, pode-se considerar que oito aulas representam pouco tempo para se alterar representações que já trazem consigo há muito tempo. Junte-se a isto o facto de se sentir, através de conversas informais com os pais, que o computador é visto como um ruído para os estudos dos alunos, distraíndo-os das actividades por eles consideradas importantes, como o estudo.

No caso particular da Geometria, a opinião da maioria dos alunos (Gráfico 5) é a de que o computador permitiu “Aprender Mais” e/ou “Aprender Melhor”. Isto sugere que a aprendizagem da Geometria utilizando o computador foi algo positivo para os alunos, mesmo que alguns deles, como Artur e Carlos, não tenham tido o computador em conta aquando da questão sobre a melhor forma de aprender Matemática.

O professor Danilo Pires também destaca as competências adquiridas pelos alunos a nível da Geometria, também comunga dessa opinião. *“Eu acho que desenvolveram competências, no caso da Geometria, a nível da construção de figuras geométricas, desenvolveram, em linhas gerais, competências de raciocínio. Neste caso fiquei muitas vezes perplexo ao ver alguns alunos a construírem coisas para além daquilo que se esperava deles. Isto prova que, com este instrumento de ensino, os resultados do processo de ensino e aprendizagem seriam muito mais elevados do que se tem actualmente”*.

Além disto, a observação das aulas mostrou como, a cada início de dia de trabalho, depois do arranque das aulas com as ferramentas informáticas, os alunos estavam à-vontade com termos da Geometria ao responderem às perguntas feitas pelo professor em jeito de preparação para o arranque das actividades. Reforça isto, igualmente, o facto de, mesmo depois do fim das actividades, os alunos que constituíram o grupo de Investigação continuarem, segundo conversa informal tida com o professor, com os conteúdos de Geometria actualizados, em comparação com os outros colegas que não fizeram parte do grupo de trabalho.

A resolução, com sucesso, das tarefas propostas e apresentadas em fichas de actividades durante as aulas evidenciou, também, que os alunos passaram a ter domínio do conteúdo específico da Geometria apresentado durante o estudo.

5.1.4 Trabalho Colaborativo

A nível da colaboração, pode-se destacar o impacto da utilização das tecnologias teve no desenvolvimento de atitudes colaborativas.

Numa realidade na qual os alunos dificilmente trabalham em equipa, sobretudo porque dificulta o controlo dos mesmos na sala de aula, a colaboração entre os alunos do grupo não aconteceu apenas pelo facto de terem sido obrigados a trabalhar em grupo devido à falta de equipamento.

A observação revela a espontaneidade e o à-vontade com que os alunos se movimentaram pela sala de aula quer se inspirarem no trabalho dos colegas quer para ajudarem os que apresentavam mais dificuldade. Destaque-se o caso do Artur, que, praticamente, passou a substituir o professor no apoio dos colegas. Isto depois de ter feito a colega de equipa, Beatriz,

que iniciou as actividades com uma certa dificuldade, chegar praticamente ao seu ritmo, discutindo os dois a melhor solução para o trabalho, ou um fazendo uma parte e o outro a parte que domina melhor.

Carlos é outro exemplo. Aluno com sinais claros de hiperactividade e com uma tendência para trabalhar sozinho, sobretudo porque o seu ritmo de aprendizagem não lhe dá paciência para esperar pelos outros, ele acabou por avançar ao ponto de trabalhar em equipa sem qualquer problema e disponibilizar-se para apoiar os colegas para além de Dulce, a sua companheira de equipa.

Tal trabalho colaborativo e a interacção entre os alunos determinou um maior empenhamento dos mesmos nas actividades, com os alunos com mais dificuldades a poderem avançar com a ajuda dos colegas.

ONRUBIA (2006) destaca a importância da interacção dos alunos na sala de aula:

“interacção cooperativa entre alunos pode ser, em certas condições, uma base adequada para a criação de ZDP (Zonas de Desenvolvimento Proximal) e origem de ajudas que podem fazer os participantes progredirem na aprendizagem através dessas ZDP” (p.144)

O mesmo autor salienta, ainda que, no processo colaborativo, os alunos podem: *“(...) coordenar e intercambiar os papéis que vão assumindo no seio do grupo, controlar mutuamente seu trabalho e receber e oferecer ajuda de maneira contínua”*. (p.147). Além disso a interacção entre os alunos pode *“facilitar de maneira privilegiada o desenvolvimento de capacidades tanto cognitivo-linguísticas como de equilíbrio pessoal, de relação interpessoal e de atuação em grupos sociais mais amplos (...)”* (p.148)

O que se notou durante a parte experimental deste trabalho foi que a utilização da tecnologia alterou, significativamente, a forma de trabalhar dos mesmos. O que vai ao encontro da visão que SANDHOLTZ et al (1997) têm relativamente ao impacto da utilização das tecnologias no contexto da sala de aula e no processo de ensino e aprendizagem. Para esses autores *“a tecnologia é utilizada de forma mais poderosa como uma ferramenta para apoiar a indagação, composição, colaboração e comunicação dos alunos”* (p.174)

Além disto, e ainda no que se refere à importância da experiência ao nível da colaboração/interacção no desenvolvimento do aluno, tanto no que se refere aos conteúdos escolares como, igualmente a nível pessoal, COUTINHO & MOREIRA (2001) advogam:

“As experiências de grupo (trabalhos de grupo, jogos, brincadeiras orientadas, etc.) podem favorecer a superação do egocentrismo, a emergência e superação dos conflitos sócio-cognitivos, bem como a formação de uma moralidade autónoma, uma

vez que por meio de grupo os alunos aprender a conviver e a respeitar normas produzidas democraticamente e de igual para igual” (p.131)

5.1.5 Trabalho do professor

Não era objectivo primeiro desta investigação analisar o seu impacto ao nível do trabalho do professor. Entretanto, os dados levantados a nível da observação e mesmo no que se refere à Entrevista Final feita ao professor, remetem para a necessidade de nos debruçarmos um pouco mais sobre esta questão.

Se o professor, no início da actividade, se mostrou bastante inseguro, com o desenvolvimento do trabalho ele foi evoluindo em confiança nas suas próprias capacidades. A ponto de, num determinado momento, ele passar a ser aquele coordenador de actividades que vários teóricos da educação defendem como sendo o papel do professor, nomeadamente quando se trabalha utilizando tecnologias informáticas.

A experiência evidenciou uma importante mudança ao nível do papel e da atitude do professor. Ao contrário das aulas tradicionais, onde era o professor “actor” principal do processo, o docente passou a assumir uma atitude de professor-orientador, que dava liberdade aos alunos para se envolverem na actividade que desenvolviam, avançando na construção do conhecimento.

Para além disto, e tal como aconteceu com os alunos, a investigação permitiu ao professor conhecer mecanismos de ensino e aprendizagem – computadores e softwares voltados para a educação – que ele desconhecia. Mais do que isto, o professor teve que aprender, com a experiência, a utilizar esses softwares – o que conseguiu em pouco tempo –, conhecimento que se revelou, sobretudo, durante o trabalho com o Cabri-Géomètre.

5.2 Sugestões e Recomendações

A experiência realizada leva a que se recomende o alargamento do trabalho de ensino e aprendizagem com recursos a ferramentas informáticas a outras escolas do país. Isto numa altura em que Cabo Verde aposta forte nesta matéria, o que é visível quando o Governo assinou com a Microsoft um acordo do qual consta, entre outros, a estruturação de um Centro de Referência em Tecnologias da Microsoft em Cabo Verde. Centro este cujo funcionamento, de acordo com preocupação da Microsoft, assume a educação como um eixo fundamental.

Importa aqui destacar que, pela experiência vivida, quanto mais cedo, em termo de níveis de ensino, essa experiência tiver início melhores, certamente, serão, certamente, os resultados. Note-

se que, na sequência do referido acordo, uma experiência piloto de utilização da TIC deve arrancar durante o próximo ano lectivo. No entanto, tanto essa experiência piloto, como a introdução das TIC nos currículos, que estão a ser alvo de reestruturação, só serão concretizadas a nível do ensino secundário.

A experiência no terreno revela, igualmente, que nenhum investimento a esse nível terá resultado se não se investir forte a nível da formação dos professores. Refira-se que, na instituição de ensino privado onde o estudo foi realizado, só o professor participante no mesmo é que sentia um certo à vontade com as ferramentas informáticas. Segundo informações da direcção, nenhum dos outros docentes sabe utilizar as referidas ferramentas. Assim, nesta matéria, recomenda-se a introdução de uma disciplina de tecnologia informática voltada para o ensino na formação dos professores, quer a nível dos professores do ensino primário, quer do secundário. E quer a nível da formação inicial como contínua.

A experiência pontual de interacção entre um elemento do grupo de trabalho e um visitante da turma, portador de Síndrome de Down, leva também a recomendar a utilização de tecnologias informáticas no trabalho com esses alunos. Note-se que, apenas num primeiro contacto, e com o apoio do colega, o referido aluno – mesmo trabalhando num *laptop* – conseguiu formar figuras no Cabri-Géomètre.

Necessário, também, é chamar a atenção para as condições das salas de aula. No caso particular da escola onde a investigação foi realizada, a sala era muito quente, sem qualquer climatização, o que prejudica o ideal desenvolvimento da criança e coloca em risco o funcionamento das máquinas. Paralelamente a isto, a própria disposição dos equipamentos deve ter em conta as diferentes faixas etárias e, consequentemente, o tamanho dos alunos que vão trabalhar, o que não acontece na referida escola e que poderia ter comprometido o desenvolvimento do trabalho pelas crianças de menor estatura. Relembre-se que os computadores estavam colocados em bancadas demasiado altas para alguns sujeitos do estudo.

As dificuldades tidas para a implementação do trabalho na escola mostram que, antes de todo esse investimento, é preciso trabalhar a nível dos gestores, directores e outros responsáveis das escolas no sentido de que conheçam as potencialidades das ferramentas informáticas na promoção da qualidade do processo de ensino e de aprendizagem. Caso contrário, vamos ter situações como as reveladas por BORBA & PENTEADO (2007), em que são as próprias direcções das escolas a limitarem, com as suas atitudes, a utilização desses equipamentos.

“Existem casos em que os diretores colocam tantas normas para o uso dos equipamentos que inviabilizam qualquer iniciativa do professor no sentido de os utilizar. Por exemplo, alguns diretores solicitam que seja apresentado um plano detalhado sobre cada atividade que será desenvolvida nos computadores. Outros permitem o uso, mas não sem antes ressaltar que o professor será responsabilizado por qualquer dano nas máquinas causado durante as aulas”. (p. 23/24)

Essa abordagem deve, igualmente, envolver pais e encarregados de educação, já que não são poucos – isto de acordo com os contactos informais com os mesmos – que vêem as ferramentas informáticas, particularmente os computadores, como um ruído, com impacto negativo a nível da atenção e motivação dos seus filhos para os estudos. Isto acontece, ao que tudo indica, por desconhecerem as potencialidades educativas dessas ferramentas. O que faz com que, mesmo que as tenham em casa, elas só sirvam para os momentos de lazer das crianças.

Para terminar, fica a sugestão de se desenvolver um estudo que se centenas experiências das raparigas com as ferramentas informáticas. Isto tendo em conta que, no caso da investigação realizada, mesmo tendo um ponto de partida igual ao dos seus colegas, as raparigas tiveram um desenvolvimento mais lento, não tendo conseguido o à-vontade dos rapazes.

BIBLIOGRAFIA

- ARAÚJO, J., & BORBA, M. (org), 2006, Pesquisa Qualitativa na Educação Matemática. Belo Horizonte Autêntica.
- BARBIER, R., 2002, *A Pesquisa-ação*. Plano, Brasília.
- BASSO, M. V., SEIDEL, S., MEIER, M., FEIJÓ, R e RODRIGUES, M., 2005, “Geometria Dinâmica para Promover o Aprendizado de Conceitos Geométricos na Educação Básica e Superior”, XVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação.
- BELL, J., 2004, Como Realizar um Projecto de Investigação. Lisboa, Gradiva, 3 edição.
- BORBA, M. & PENTEADO, M., 2007, Informática e Educação Matemática. Belo Horizonte, Autentica, 3 Edição.
- BORBA, M., MARLHEIROS, A.P, ZULLATO, R., 2007, Educação a Distância online. Belo Horizonte, Autêntica.
- CHIANG, K. & PEREIRA, P., “Contribuindo COM o ensino e a aprendizagem da Matemática através da inclusão digital dos professores” , in http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Relato_de_Experiencia/Trabalhos/RE76839877949T.doc, consultado em 12/03/08
- COLL, C., MARTÍN, E., MAURI, T., MIRAS, M., ONRUBIA, J., SOLÉ, I. e ZABALA, A., 2006, O Construtivismo na Sala de Aula. São Paulo Editora Ática.
- COSTA PEREIRA, D., 2007. Nova Educação na Nova Ciência para a Nova Sociedade. Fundamentos de uma pedagogia Científica contemporânea. Porto: Universidade do Porto. ISBN 978-972-8025-62-5
- COTTA, A. J., 2002. Novas Tecnologias Educacionais No Ensino De Matemática: Estudo De Caso - Logo E Do Cabri-Géomètre. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. <http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS2608.pdf>
- COUTINHO, C. & CHAVES, J., 2002, “Estudo de Caso na investigação em Tecnologia Educativa em Portugal”, Revista Portuguesa de Educacao, 2002, CIEd – Universidade do Minho.
- COUTINHO, M. T. & MOREIRA, M., 2004, Psicologia da Educação. Belo Horizonte, Formato Editorial, 10 edição,
- D’ AMBRÓSIO, U., 2006, Prefácio, in BORBA, M. & ARAÚJO, J.(org), Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Autêntica, Belo Horizonte
- DAMÁSIO, M. J., 2007, Tecnologias e Educação – As Tecnologias da Informação e da Cominação no processo Educativo., Lisboa, Vega.
- DANIEL, J., 2003, Educação Tecnológica num Mundo Globalizado. Unesco, Brasil.
- DODGE, B., in <http://webques.sp.senac.br/textos/oque> – consultado em 17/08/07
- DOS SANTOS, R., “Tic’s: Uma tendência no ensino da Matemática”, in http://tecno_matematica.uniblog.com.br – consultado em 23/02/08
- FERREIRA, A., (s/d), A contribuição da robótica para o desenvolvimento das competências cognitivas superiores no contexto dos projetos de trabalho.

- <http://www.educacaopublica.rj.gov.br/biblioteca/tecnologia/0017.html>, consultado em 23/05/07
- FIORENTINI, D., 2006, "Pesquisar praticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente?", in BORBA, Marcelo de Carvalho e ARAÚJO, Jussara de Loiola (org), Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Autêntica, Belo Horizonte.
- GARNICA, A., 2006, "Historia oral e Educação Matemática", in Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Autêntica, Belo Horizonte.
- GOMES, N.& BELLONI, M., "Novas formas de aprender Matemática com as tecnologias de informação e comunicação, in www.jornatec.com.br/download/6ajornatec/palestras/Nilza.Gomes.doc, consultado em 10/11/07
- GRAVINA, M.A. & SANTAROSA, L.M., "A aprendizagem Matemática em ambientes informatizados", in <mailto:%20gravina@if.ufrgs.br> lucila@cesup.ufrgs.br F:\Tese\Matemática em ambientes informatizados.htm, consultado em 15/04/07
- GUIMARAES, D., 2005, A Webquest no ensino da Matemática: aprendizagem e reacções dos alunos do 8º ano de escolaridade, dissertação de Mestrado. Braga, Universidade do Minho.
- GUIMARÃES, S. & BORUCHOVITH, E. – Motivação dos Estudantes: Podemos vencer esse desafio? www.pedagogiabrasil.com.br/psicologia/amotivacao.htm, consultado em 23/06/2007
- HAGUETTE, T.M., 2005, Metodologias Qualitativas na Sociologia., Petrópolis, Editora Vozes, 10 edição.
- HAIDT, R., 2007, "Vamos estudar juntos?", Revista Nova Escola, Outubro, Editora Abril, Brasil http://66.102.9.104/search?q=cache:p90agPix0YgJ:www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC04111699804T.rtf+O+conhecimento+matem%C3%A1tico+possui+caracter%C3%ADsticas+de+universalidade,+objectividade,+de+precis%C3%A3o,+de+rigor+e+de+neutralidade+que+s%C3%B3+podem+ser+dominados+pela+repeti%C3%A7%C3%A3o+dos+conceitos&hl=pt-PT&ct=clnk&cd=1&gl=br, consultado em 15/10/2007.
- http://aveb.univap.br/opencms/opencms/sites/ve2007neo/pt-BR/imagens/27-06-07/Escola/trabalho_68_dilermando_anais.pdf, consultado em 22/10/07
- <http://www.infoeduc.maisbr.com/arquivos/importancia%20da%20informatica.pdf>, consultado em 17/03/07
- HUIT, W., 2001, "Motivation to Learn: An Overview. Educational Psychology Interactive", in <http://chiron.valdosta.edu/whuitt/col/motivation/motivate.html>, consultado em 15/03/07
- in www.centroefeducacional.com.br/motifan.htm consultado em, 23/06/07
- LABORDE, C. e CAPPONNI, B. , 1994. Aprender a ver e manipular o objeto além do traçado no Cabri-Géomètre. *Em Aberto*, n.º 62, Brasília
- LARRAIN, V. & HERNANDEZ, F., 2003, "O Desafio de Trabalho Multidisciplinar na Construção de Significados Compartilhados", Pátio, Revista Pedagógica, ano VII, n 26
- MANTOAN, M.T., 2003, "Explorando o Ciber Espaço nas Trilhas da Inclusão", Revista Pátio, Ano VII, n 26

- MARTINS, A., 2007, *Jornal de Letras, Caderno de Educação*, p.3, 19 de Dezembro de 2007/1 de Janeiro de 2008, Portugal
- MARTINS, M. L., (s/d). O USO DO COMPUTADOR NA EDUCAÇÃO BASEADO NA ABORDAGEM CONSTRUCIONISTA.
<http://br.geocities.com/cantinhovirtualdaeducacao/usoconstrucionista.html> . consultado em 17/03/07
- Maxwell (1996) *Qualitative Research Design: An Interactive Approach* CA: Sage
- MEC/SEF, 1998, *Parâmetros Curriculares Nacionais*, 5ª a 8ª séries, Brasília.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO & UNICEF, 1998, *Quotidien et Education: Les Defis de L'Ecole au Cap Vert – Escritório do Unicef em Cabo Verde*.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESPORTO, *Organização Curricular do Ensino Básico, Programa das Áreas de Matemática, Ciências Integradas e Expressões (Expressão e Educação Físico-Motora, Musical e Plástica)*, Cabo Verde.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DESPORTO, *Organização Curricular do Ensino Básico, Programa de Língua Portuguesa*, Cabo Verde
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, *Manual de Matemática*, 3ª Classe, República de Cabo Verde (s/d)
- MIRANDA, G, 2007, "Possibilidades e Limites das TIC na Educação". *Revista de Ciência da Educação*, nº 3, Maio/Ag
- NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATIC, 2007, *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*.
- NETO, A.C., 2007, "Motivação Infantil: sua importância",
- NUCLEO OPERACIONAL DO SISTEMA INFORMATICO (NOSI), 2005, *Programa Estratégico para a Sociedade de Informação*, Cabo Verde.
- OLIVEIRA, E., 2007, *Revista Nova Escola*, Marco, Editora Abril.
- ONRUBIA, J., 2006, "Ensinar: criar zonas de desenvolvimento proximal e nelas intervir", in Coll, César et al. (org.) *O construtivismo na sala de aula*. 6ª ed. São Paulo: Ática (2001), 123-51
- PAPERT, S., 1990, *Mindstorms - Children, Computers and Powerfull Ideas*. New York: Basic Book Inc.
- PEDRJAS, A.P, 2005, *Revista Eureka sobre Ensenanza y Divulgacion de Las Ciências*, 2005 – Vol. 2, n. 1 – Espanha
- PIMENTA, S.G., 2005, "Pesquisa-ação crítico-colaborativa: construindo seu significado a partir de experiências com a formação docente", São Paulo, *Educação e Pesquisa*, Dez.
- PINTO, A. & CARNEIRO, M., 2004, *Bambi, Manual de Matemática 3ª Classe*, Porto Editora.
- PINTO, R. & CABRITA, I., 2007, "Tic: Produtoras e Provocadoras de Mudanças no Contexto Educativo". Universidade de Aveiro.
- PIVA JR, D.& GONÇALVES JR, G., *O poder do Trabalho Colaborativo para o desenvolvimento de habilidades e atitudes em alunos de Tecnologia em Informática*
 Programa da Disciplina de Tecnologia Educativa, 2004, Instituto Pedagógico, Cabo Verde
 Programa de Ensino da Matemática, Instituto Pedagógico, Cabo Verde

- PROMEF (2002) - Pesquisa Qualitativa, Projecto de Consolidação e Modernização da Educação e Formação Componente Qualidade, Versão Previa a Edição Ministério da Educação e Desporto
- QUIVY, R & CAMPENHOUDT, L.V., 2004, Manual de Investigação em Ciências Sociais, Gradiva, 4ª edição, Lisboa
- Revista Educação, Março de 2007
- Revista Veja, Maio de 2007, Editora Abril, Brasil
- RIBEIRO, A. & CABRITA, I., 2002, "O Cabri-Géomètre a Construção de uma nova Cultura Matemática", in J.P.Ponte et al, Actividades de Investigação na Aprendizagem da Matemática e na Formação de Professores, Sociedade portuguesa de Ciências da Educação – Secção de Educação e Matemática.
- RIBEIRO, A., CASTRO, J.M., e REGATTIERI, M.G., 2007, "Tecnologias na Sala de Aula: Uma experiência em escolas públicas do ensino médio", Unesco, Brasília
- RIVOLTELLA, P., 2007, "Falta cultura digital na sala de aula", in Revista Nova Escola, Março de 2007, Editora Abril, Brasil.
- RODRIGO, J., 2008, "Estudo de Caso – Fundamentação Teórica. Vestcom, Brasília.
- RODRIGUES, C., 2007, "Vamos estudar juntos?", Revista Nova Escola, Outubro 2007, Editora Abril, Brasil
- ROEREI, B. & BINKLEN, S. 1994, Investigação Qualitativa em Educação: Uma Introdução a teoria e aos métodos, Porto Editora
- SANDHOLTZ, J. H, RINGSTAFF, C e DWYER, D., 1997, Ensinando com Tecnologia – Criando Salas de Aula Centradas nos Alunos, Artmed Editora, Porto Alegre
- SANTRACHE, A & TEIXEIRA, C.A. (s/d), Construcionismo em Aplicações Educacionais através do Casa Mágica Universidade Salvador – UNIFACS
- SCHEIDE, T. (s/d), O Ensino e a Aprendizagem de Matemática nas Séries Iniciais de Escolarização – Universidade do Oeste Paulista, in
- SILVA, M., 2002, Sala de Aula Interactiva, Rio de Janeiro: Quartet
- SILVA, R. & CABRITA, I., 2005, "Avaliação Cabri-Géomètre – um estudo no 9º ano de escolaridade". Universidade de Aveiro.
- SILVA, Renata, 2005, Análise do Cabri-Géomètre – um estudo no 9º ano de escolaridade no âmbito da Geometria, dissertação de Mestrado. Universidade de Aveiro.
- TOFLER, A., 1993, Congresso Nacional de Informática da SUCESU em 24/8/1993, adaptado por Eduardo Chaves.
- VALENTE, J, "Por quê o computador na educação", in <http://www.nrtesorocaba.kit.net/texpq.htm> consultado em 21/10/07
- VASCONCELOS, C., (2000). "Ensino-Aprendizagem da Matemática: Velhos problemas, novos desafios", http://www.ipv.pt/millennium/20_ect6.htm, consultado em 22/05/07
- VERAS, U. & LEÃO, M., 2007, O Modelo Webquest Modificado. Revista Iberoamericana de Educación, nº43/3, Junho de 2007.

- WEIS, A. & CRUZ, M. L., 2004, <http://www.neaad.ufes.br/subsite/psicologia/obs08papert.htm>, consultado em 16/11/07
- XAVIER, T, 2007, Análise de WebQuests dos 2º e 3º Ciclos do Ensino Básico: um estudo exploratório na disciplina de Matemática, dissertação de Mestrado, Braga, Universidade do Minho.

ANEXOS

Anexo I- Entrevista a Amândio Brito

Delegado de Educação da Brava

Dia 30/07/07

- Sr. Delegado, temos informação de que as escolas da Brava, inclusive do EBI, estão praticamente todas equipadas com computador. Confirma?

Não são todas as escolas, são os pólos educativos. Na Brava, conforme configuração do ensino do básico, tem cinco pólos educativos e esses pólos todos estão todos afectados com computadores, novos e de boa qualidade. Isto desde o arranque do ano lectivo 2006/07

- Os alunos do EBI usam esses computadores com frequência?

Exactamente. Devo dizer que este projecto de informatização das escolas do EBI tem sido materializado por fases. A primeira fase tinha a ver com a afectação dos computadores aos pólos educativos, a segunda com a formação de professores e a terceira com as crianças e, logo de seguida, a formação a internet. O que fizemos até agora. Os computadores já estão nos pólos, os professores já fizeram a primeira fase da formação e os alunos do terceiro ciclo já estão a utilizar os computadores.

- E como os utilizam? Fazem trabalhos da escola utilizando o computador ou têm aulas com base no computador?

Eles já trabalham textos, fazendo a utilização básica dos computadores. Neste momento há uma aprendizagem razoável desses alunos que acederam aos computadores.

- Mais na parte de conhecimento das ferramentas do computador...

Mas já sabem, inclusivamente, fazer a utilização. Mas como sabe a informática não se limita à utilização do computador em si, mas existem outras ofertas a esse nível, e são essas ofertas que essas crianças devem ter acesso. É em direcção a isto que estamos a trabalhar, para que efectivamente os alunos possam ter acesso a essas outras ofertas.

- Isto a partir do próximo ano lectivo?

Sim.

- Como conseguiram os computadores?

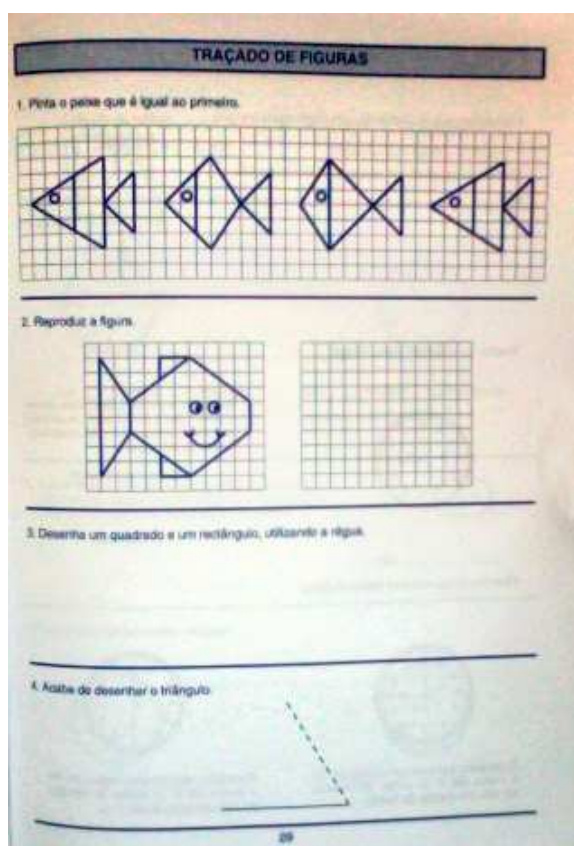
A parceria com os privados.

DISTRIBUIÇÃO E PROGRESSÃO DE CONTEÚDOS

TEMA : GEOMETRIA

1.º ANO	2.º ANO	3.º ANO	4.º ANO	5.º ANO	6.º ANO
<p>Relações Espaciais: Vocabulário: à frente, atrás, entre; em cima, em baixo; dentro, fora; esquerda, direita; à esquerda, à direita; antes, depois;...</p> <p>Deslocações segundo regras</p> <p>Sólidos geométricos: manipulação e observação.</p> <p>Figuras geométricas.</p> <p>Linhas abertas e linhas fechadas. Região interior e região exterior a uma linha fechada.</p>	<p>Itinerários: traçado e comparação.</p> <p>Sólidos geométricos: Observação de superfícies planas e curvas.</p> <p>Comparação de figuras geométricas: quadrado, rectângulo, triângulo, círculo.</p> <p>Traçado de figuras geométricas em papel quadriculado.</p> <p>Linhas rectas e linhas curvas.</p> <p>Exploração de simetrias. Construção de figuras simétricas por dobragens e recortes.</p>	<p>Sólidos geométricos: cubo e esfera.</p> <p>Construção de figuras e de sólidos.</p> <p>Construção em papel quadriculado de figuras simétricas.</p>	<p>Sólidos geométricos: paralelepípedos e cilindros.</p> <p>Rectas paralelas e rectas perpendiculares. Ângulos: recto, agudo, obtuso.</p>	<p>Sólidos geométricos: prismas, pirâmides, cones. Planificação de superfícies de sólidos.</p> <p>Classificação de polígonos. Classificação de triângulos. Construção de triângulos.</p> <p>Traçado de ângulos rectos, agudos, obtusos, rasos.</p>	<p>Classificação de quadriláteros.</p> <p>Traçado de rectas paralelas e de rectas perpendiculares.</p> <p>Eixos de simetria: descoberta de traçado.</p>

Anexo III – Exercício Manual Oficial



Anexo IV – Questionário Inicial

Queremos conhecer a tua relação com o computador. Se tens um em casa, se gostas de trabalhar com ele, o que fazes quando usas um computador. Mas, para sabermos isto, precisamos que respondas às questões deste questionário.

Para responder basta colocar um X na resposta que para ti é mais verdadeira.

Obrigada pela tua colaboração.

1. Costumas usar o computador?

Nunca		Raramente		Várias Vezes		Sempre	
-------	--	-----------	--	--------------	--	--------	--

2. Tens computador em casa?

Sim		Não	
-----	--	-----	--

3. Onde utilizas o computador?

N	Local	Nunca	Raramente	Varias vezes	Sempre
1	Em casa				
2	Na escola				
3	Na Biblioteca Nacional				
4	No local de trabalho dos pais/amigos				
5	Em casa dos amigos				
6	Noutro (s) local (is) Qual (is)				

4. Para que é que utilizas o computador?

N	Tipo	Nunca	Raramente	Varias vezes	Sempre
1	Jogar				
2	Fazer TPC/ Trabalhos				
3	Desenhar				
4	Escrever Textos				
5	Pesquisar				
6	Estudar para os testes				
7	Ver filmes				
8	Ouvir Músicas				
9	Outros fins? Qual (ais)?				

5. Indica o nome dos teus jogos de computadores preferidos?

6. Gostas de utilizar o computador?

Não gosto nada		Gosto pouco		Gosto bastante		Gosto muito	
----------------	--	-------------	--	----------------	--	-------------	--

7. Porquê?

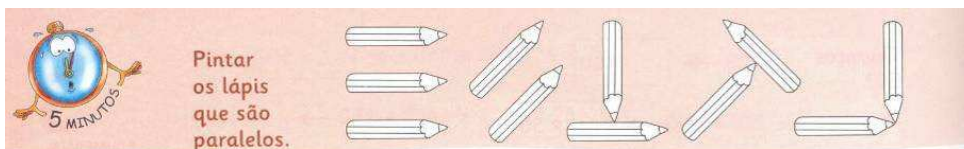
8. Em média, quantas horas passas no computador por dia?

Anexo V – Entrevista Inicial

Professor Danilo Pires

Dia: 11/05/07

- Há quantos anos o professor trabalha com o ensino primário?
- Começou a trabalhar a partir de uma formação?
- Fez, então, o magistério primário?
- No seu curso, entre as cadeiras que tiveram, teve alguma ligada ao computador?
- E aqui na escola. Já vi que o professor traz um computador pessoal. Por quê?
- Tem servido sobretudo para a retirada de imagens e para fazer os testes?
- Por que?
- Além de si, o seu computador tem servido para apoiar os alunos? Quando traz o computador para a sala os alunos demonstram algum interesse?
- Voltando um pouco atrás. Quando fez o seu curso, qual a disciplina que mais chamou a sua atenção?
- E no caso da Matemática, houve alguma abordagem especial da Matemática no curso? Isto tendo em conta, segundo os dados do Ministério da Educação, que essa disciplina, ao lado da língua portuguesa, é aquela que tem maior taxa de insucesso.
- E aqui na escola, como é que o professor ensina Matemática de uma forma geral?
- Em termos gerais, qual a disciplina em que os alunos têm mais dificuldades?
- No caso particular da Matemática e havendo computadores na escola, vocês já utilizaram esses computadores para o ensino dessa disciplina e, também, da língua portuguesa?



Transformação de figuras geométricas

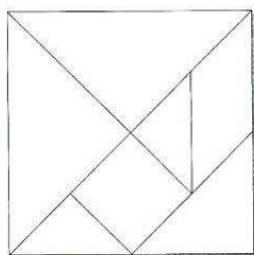
- Construo um “tangram”. Recorto as 7 peças do “tangram”.



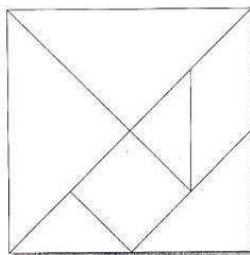
Descubro:

- 3 peças do “tangram” que cobrem o triângulo vermelho;
- 2 peças que cobrem o quadrado;
- como construir um só triângulo com todas as peças do “tangram”.

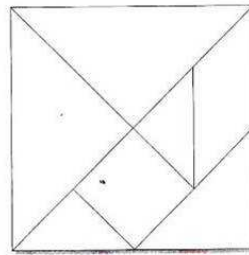
- Retiro da página final do livro os autocolantes necessários para realizar o trabalho indicado.



3 peças do “tangram”
cobrem o triângulo
vermelho.

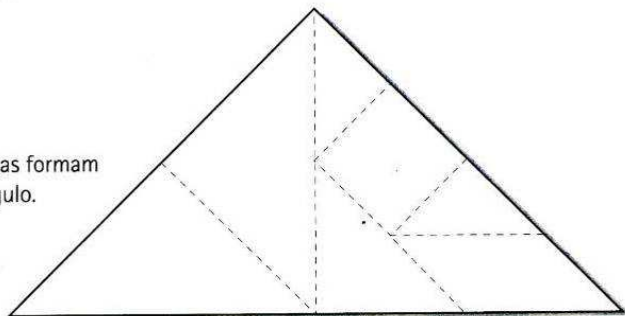


2 peças cobrem
o quadrado.



3 peças cobrem
o triângulo verde.

Todas as peças formam
um só triângulo.



Anexo VII – Respostas a Entrevista Inicial

- Há quantos anos o professor trabalha com o ensino primário?

Já estou a trabalhar há quatro anos.

- Começou a trabalhar a partir de uma formação?

Eu comecei a trabalhar na ilha Brava antes de ter uma formação específica para o magistério primário. Depois vim para a Praia fazer uma formação e, a seguir, entrei nesta instituição onde estou a trabalhar há três anos.

- Fez, então, o magistério primário?

Sim.

- No seu curso, entre as cadeiras que tiveram, teve alguma ligada ao computador?

Sim, tivemos algumas aulas de informática que tinham como objectivo apenas servir para fazermos o nosso trabalho de curso. Não estavam ligadas ao ensino.

- E aqui na escola. Já vi que o professor traz um computador pessoal. Por que?

Bom, eu arranjei o meu computador pessoal para facilitar a minha vida no trabalho, para poder elaborar testes. Também uso como material didáctico, como por exemplo retiro algumas fotografias através da Internet e depois apresento-as, através do computador, em alguma aulas para os alunos. Sempre uso nas aulas de Matemática ou língua portuguesa imagens que servem para a introdução da aula.

- Tem servido sobretudo para a retirada de imagens e para fazer os testes?

Sim, e eu utilizo, também, para fazer os planos de aula.

- Por que?

Porque eu acho que estamos numa época moderna, época da tecnologia, e que por isto devemos explorar novas áreas em benefício do ensino.

- Além de si, o seu computador tem servido para apoiar os alunos? Quando traz o computador para a sala os alunos demonstram algum interesse?

Sim. Quando trago o computador para a sala, para mostrar algo aos alunos, eles ficam com uma atenção especial, ficam a observar tudo com cuidado e às vezes pedem para mexer. Quando é necessário, quando vejo que não vai atrapalhar em nada, eu deixo.

- Voltando um pouco atrás. Quando fez o seu curso, qual a disciplina que mais chamou a sua atenção?

O que mais me chamou a atenção foi a didáctica, disciplina de que gosto muito, por causa da lógica de ensinar e aprender. Desde muito cedo eu quis ser professor e deve ser por isto que eu me ligo muito na didáctica. E faço tudo para seguir as teorias que aprendi durante o curso.

- E no caso da Matemática, houve alguma abordagem especial da Matemática no curso? Isto tendo em conta, segundo os dados do Ministério da Educação, que essa disciplina, ao lado da língua portuguesa, é aquela que tem maior taxa de insucesso.

Sim. Durante a formação eu tive sorte de ter pessoas qualificadas na Matemática que conseguiram transmitir mensagens que eu acho que trazem coisas novas. De facto eu aprendi muito lá.

- E aqui na escola, como é que o professor ensina Matemática de uma forma geral?

Procuro sempre utilizar materiais concretos. Muitas vezes utilizo gravuras, sempre para a introdução, o que é muito bom, porque antes de iniciar qualquer actividade os alunos devem ser motivados a avançar o raciocínio de forma concreta. Também, quando me sinto constrangido em leccionar certos conteúdos eu peço ajuda aos colegas. E assim, com a ajuda dos colegas, consigo estruturar um plano de aula que me leva a atingir os objectivos.

- Em termos gerais, qual a disciplina em que os alunos têm mais dificuldades?

De uma forma geral os alunos não têm problemas, com excepção daqueles que vieram da escola pública, onde o ritmo do ensino é totalmente diferente. Esses têm problemas a nível da língua portuguesa, com dificuldades na leitura e interpretação do texto. É mais a nível da língua portuguesa que sinto problemas.

- No caso particular da Matemática e havendo computadores na escola, vocês já utilizaram esses computadores para o ensino dessa disciplina e, também, da língua portuguesa?

Directamente posso dizer que não. Nunca estivemos a utilizar o computador para o ensino dessas disciplinas. Mas talvez isto aconteceu de uma forma indirecta, os alunos que têm informática à tarde utilizam o computador para escrever textos, histórias e parece-me que até costumam usar o computador para fazer cálculos simples.

Anexo VIII – Questionário Final

Nome: _____ **Idade:** _____

- 1-** Escolhe no quadro que se segue a melhor forma de aprender Matemática marcando a tua resposta com um X (podes marcar mais que uma resposta)

Fazendo, no caderno, exercícios passados pelo professor	
Estudando no livro	
Repetindo no caderno, os exercícios do livro	
Resolvendo no quadro os exercícios com a ajuda do professor	
Resolvendo exercícios com a ajuda do computador	

- 2-** Marca com um X a resposta mais adequada ao teu caso.

Aprender Matemática utilizando o computador foi para ti uma experiência

Muito difícil		Difícil		Fácil		Muito fácil	
---------------	--	---------	--	-------	--	-------------	--

- 3-** Assinala com um X a resposta que, para ti, é a mais correcta.

Gostaste de trabalhar a Matemática utilizando o computador?

Não gostei nada	
Gostei pouco	
Gostei	
Gostei muito	

Por que achas que isto aconteceu?

- 4- Relativamente ao conteúdo de Geometria que foi dado nas aulas em que o computador foi usado achas que o computador: (Podes marcar com X mais do que uma resposta)

Permitiu aprender mais	
Não alterou o que já sabia	
Permitiu aprender melhor	
Complicou as aulas	

Explica a tua resposta

- 5- Dos conteúdos abordados durante as aulas quais os que mais gostaste?

A história do Tangram	
Fazer um tangram seguindo o modelo do computador	
Formar figuras com o tangram	
Desenhar figuras geométricas no computador	
Constituir um tangram no computador	

Qual a razão da tua preferência?

- 6 – Gostaste mais de trabalhar:

Sozinho		Com um colega		Em grupo	
---------	--	---------------	--	----------	--

Por que?

Na tua opinião, e comparando com as aulas sem computador, durante as aulas em que o computador foi utilizado o professor: (escolha somente uma resposta)

Trabalhou igual	
Trabalhou pior	
Trabalhou mais	

Trabalhou melhor	
------------------	--

Explica a tua resposta

Anexo IX – Entrevista Final

Professor Danilo Pires

Data: 08/07/07

- O que pensa da disciplina de Matemática?
- E do seu ponto de vista, como essa disciplina deve ser ensinada?
- E qual o seu papel como professor de Matemática?
- E que papel cabe ao aluno?
- Na sua turma, quem tem melhor desempenho em Matemática, as meninas ou os rapazes?
- Nós sabemos que, apesar de muitos alunos com sucesso, a Matemática é uma disciplina que, a nível mundial, é marcada por bastante insucesso. No seu ponto de vista, quais são as causas para o insucesso da Matemática?
- Que avaliação faz da utilização do computador no ensino da Matemática, isto tendo em conta a experiência que tiveram aqui na escola?
- E como vê o desempenho dos alunos do grupo, isto comparando esse desempenho com o das “aulas tradicionais”.
- Que competências acredita que os alunos desenvolveram a partir dessas aulas?
- E no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem Geometria, acha que ele foi mais efectivo com a utilização do computador ou era melhor o modelo tradicional de aula?
- E quanto ao trabalho colaborativo. Normalmente quando as crianças trabalham no modelo de aula tradicional, trabalham quase que exclusivamente com o seu caderno. Essa experiência modificou a relação dos alunos com os outros colegas?
- Acredita que trabalhar com aulas, utilizando o computador, contribuiu positivamente para o seu modo de trabalhar?
- E comparando a primeira fase, com a Webquest, e a segunda, com o Cabri, o que foi mais interessante, de uma forma geral, para si e para os alunos?

- O que pensa da disciplina de Matemática?

Eu acho que a Matemática é uma disciplina espectacular, porque os alunos gostam, é verdade que nem todos, porque se trata de uma disciplina exacta, em que se o professor fizer uma boa investigação é capaz de transmitir conteúdos para os alunos com mais exactidão.

- E do seu ponto de vista, como essa disciplina deve ser ensinada?

Eu acho que a Matemática deve centrar o processo de ensino e de aprendizagem na prática e não só na teoria. Diante disto essas aulas que tivemos usando o computador abriram mais ainda o meu campo de investigação sobre a importância de aplicar conteúdos de Matemática usando a prática. Porque os que os alunos fizeram nesse período de tempo, com o Geometri, por exemplo, foi excelente.

- E qual o seu papel como professor de Matemática?

O meu papel é tentar ser motivador, orientador. Do que gosto mesmo é de orientar os alunos no sentido de, por si só, descobrirem o objectivo da aula.

- E que papel cabe ao aluno?

O papel do aluno é de ser um investigador, um aluno curioso, que faz perguntas, que tenta desafiar o colega do lado, que tenta, também, desafiar o professor e que está atento na sala de aula.

- Na sua turma quem tem melhor desempenho em Matemática, as meninas ou os rapazes?

De ma forma geral não consigo ver diferenças bem claras. Há tanto meninas como rapazes super inteligentes a Matemática. São alunos equilibrados.

- Nós sabemos que, apesar de muitos alunos com sucesso, a Matemática é uma disciplina que, a nível mundial, é marcada por bastante insucesso. No seu ponto de vista, quais são as causas para o insucesso da Matemática?

Eu acho que o insucesso tem a ver com a concentração. Muitos alunos por ouvirem falar, desde muito cedo, mal da Matemática acabam no se desinteressar. Mas aqui o professor tem um papel muito importante com vista a mudar essa realidade. Tem que arranjar meios, motivar o aluno, incentivá-lo para que ele se interesse desde cedo pelo estudo da Matemática. Muitas vezes a habilidade do professor na explicação, na transmissão dos conhecimentos conta muito também.

- Que avaliação faz da utilização do computador no ensino da Matemática, isto tendo em conta a experiência que tiveram aqui na escola?

No meu ponto de vista foi uma experiência de capital importância. Eu aprendi muita coisa, não só como professor em si, mas vendo os alunos por si so a arranjarem meios de criar coisa. Porque,

utilizando o computador os alunos não estão só a ouvir o professor, estão também a fazer. Normalmente é hábito aqui o ensino estar mais centralizado no professor. Mas com o computador os alunos já podem ter a liberdade de tentar criar, arranjar meios de construir. Nesta realidade o professor serve como orientador. O trabalho fica facilitado tanto para o professor quando para os alunos.

- E como vê o desempenho dos alunos do grupo, isto comparando esse desempenho com o das 'aulas tradicionais.

Tendo em conta essa parte foi possível ver o entusiasmo dos alunos por essas aulas. A ponto de não quererem sair da sala de jeito nenhum, mesmo o sino tocando queriam permanecer na aula, sempre ansiosos para voltar a assistir às aulas. Até agora estou constantemente a ouvir: “professor, eu quero voltar a assistir as aulas na sala de informática para poder aprender mais Matemática. Já aprendemos muito e por isto gostaríamos de voltar para lá”. Por isto considero que as aulas foram excelentes.

- Que competências acredita que os alunos desenvolveram a partir dessas aulas?

Eu acho que desenvolveram competências, no caso da Geometria, de construção de figuras geométricas, desenvolveram, em linhas gerais, competências de raciocínio. Neste caso fiquei muitas vezes perplexo ao ver alguns alunos construírem coisas para além daquilo que se esperava deles. Isto prova que com este instrumento no ensino os resultados do processo de ensino e aprendizagem seriam muito mais elevados do que o que se tem actualmente.

- E no que se refere ao processo de ensino e aprendizagem Geometria, acha que ele foi mais efectivo com a utilização do computador ou era melhor o modelo tradicional de aula?

Francamente, acho que o computador ultrapassou, de longe, os resultados da aula tradicional. O sucesso que consegui com os meus alunos no estudo da Geometria utilizando o computador é muito mais relevante que no estudo tradicional. Prova disto é que, terminado o trabalho de observação, os alunos continuam com os conteúdos actualizados. Basta tocar no assunto e já sabem de tudo, de triângulos, de tangram, da história. Isto prova que o computador não serviu apenas como um meio de transmissão de conhecimentos, mas também como um meio de desenvolver muitas outras capacidades dos alunos, o que de certeza vai ficar nas cabecinhas dos alunos aqui.

- E quanto ao trabalho colaborativo. Normalmente quando as crianças trabalham no modelo de aula tradicional, trabalham quase que exclusivamente com o seu caderno. Essa experiência modificou a relação dos alunos com os outros colegas?

Modificou sim, tendo em conta mesmo que durante as aulas havia um clima de competição. “Eu consegui, tu também vais conseguir”. Se um aluno não conseguia, o outro se levantava para ajudar. Achei isto muito interessante. Trocaram ideias, mostraram como se faz. Até seguraram a

mão do companheiro com mais dificuldade para ajudar a fazer. Eu acho que houve uma aprendizagem comum, o que dificilmente acontece na aula tradicional, quando o aluno trabalha praticamente de forma individual, a não ser quando se dá o caso em que o professor selecciona conteúdos que têm que ser trabalhados em grupo. Acho que o trabalho desse tipo tem inúmeras vantagens que deviam ser exploradas nas escolas.

- Acredita que trabalhar com aulas, utilizando o computador, contribuiu positivamente para o seu modo de trabalhar?

Facilitou muito, uma vez que os conteúdos vêm praticamente estruturados nos softwares, cabendo apenas ao professor o papel de orientador.

- E comparando a primeira fase, com a Webquest, e a segunda, com o Cabri, o que foi mais interessante, de uma forma geral, para si e para os alunos?

De uma forma geral, eu penso que as duas partes foram boas. Agora a segunda parte deixou-me mais perplexo em termos de impacto no desempenho dos alunos. Sobretudo porque achava ser esta uma parte mais difícil, isto tendo em conta que os alunos são pequenos e estão no 3º ano. Achei, por isto, que o desafio era muito grande para eles. Apesar disto os alunos me surpreenderam, uma vez que conseguiram descobrir, rapidamente, como fazer os trabalhos sem problemas.

Observação da turma do 3º ano
Dia 1 – 02/05/07

Cheguei à turma antes do toque do sino, que é às 8 horas. As 7:55 grande parte dos alunos já estava na sala de aula e não se incomodaram com a minha entrada. Isto faz-me acreditar que o professor já os tinha preparado para a minha presença.

A turma tem 19 alunos, distribuídos em sala de uma forma que nunca tinha visto em nenhuma outra sala, pelo que me sentei fora dessa estrutura sem que isto, durante os 50 minutos que estive com a turma, tivesse sido motivo de distração para eles. Muito pelo contrário, foi como eu nem estivesse ali.

A sala não é grande, cerca de 20 metros quadrados, mas é suficiente para o número de alunos, é bem arejada e iluminada, mas o facto das janelas darem para a estrada principal por vezes provoca ruídos que incomodam a turma.

O professor começou a aula por falar do feriado do dia 1 de Maio, o que os alunos fizeram e o que ele significava. A seguir perguntou aos alunos qual a profissão deles. Pelo ritmo pareceu-me ligeiramente nervoso. Diante das respostas de várias crianças – estudante, ajudar em casa, e de um rapaz que disse ter tirado a mesa no dia anterior – o professor contou a história de uma criança que não gostava da sua profissão de estudante e que por isto teve notas ruins no teste.

Depois do susto, ele decidiu mudar e pedir apoio aos colegas em relação a um conteúdo que ele não conseguia aprender – as medidas (metro, dm e cm). Nessa altura o professor perguntou se aquilo se passasse na turma, quem ajudaria o colega. Todas as crianças levantaram as mãos.

A partir daí o professor introduziu o conteúdo propriamente dito, passando a falar das medidas e das formas de transformar o metro em centímetro ou decímetro e vice-versa. Tinha como apoio um cartaz com um quadro, fichas das medidas, cartazes com desenhos de lápis com diferentes medidas de comprimento e réguas de diferentes tamanhos. Na primeira actividade, a de medir o comprimento dos lápis, muitos foram os alunos que se ofereceram para trabalhar no quadro.

Daí em diante a aula decorreu no ritmo de um concurso, com a maioria dos alunos a quererem participar (menos três, um menino e duas meninas) e a serem aplaudidos diante de cada tarefa executada com êxito. Nem a chegada de três alunos atrasados 10 minutos e de um, atrasado meia hora, a quem o professor chamou a atenção rapidamente, foi suficiente para interromper o ritmo da aula.

Feita a explicação das medidas – metro, dm e cm – a partir da explicação das medidas de comprimento dos lápis, foi a vez dos exercícios. Primeiro uma colagem num cartaz, feito pelo professor, da ordem de cada uma das medidas; a seguir com um exercício no quadro, a partir das sugestões de alunos, de passagem do metro para o dm ou cm e vice-versa.

Durante a execução da actividade, o professor teve oportunidade de solucionar dúvidas de alunos com uma atenção individualizada. Isto aproveitando o facto dos outros alunos estarem muito concentrados e não haver conversa paralela. Notou-se, também, que, na chamada para ir ao quadro o professor deu prioridade àqueles que não se mostravam tão motivados.

Além da actividade central, foi possível observar certos detalhes na sala, como sejam, o tecto apresenta o sistema solar, com os vários planetas; há alguns cartazes com temas do programa de ensino na parede; a sala é bastante colorida, com cores quentes; o professor tem o armário da turma e nota-se a presença de um laptop na mesa, o que aconteceu desde os primeiros contactos preparatórios da investigação com o professor.

Dia 2 – 03/05/07

Antes mesmo de entrar na sala, um aluno veio abordar-me e dizer que tinha sido vítima de um “caçu bodi” (furto) na paragem de autocarro, tendo-lhe sido levado o relógio. Os alunos começaram o dia pouco concentrados e a sala tinha outra disposição das cadeiras, em estilo comboio.

No início dos trabalhos, de correcção de um TPC com actividades de Matemática – grandezas, medidas – os alunos estavam pouco concentrados. Tal situação complicou-se com a entrada de alunos atrasados, ao todo 6 dos 19 alunos. Entretanto, antes da correcção propriamente dita, o professor perguntou aos alunos se tinham tomado o pequeno-almoço e escovados os dentes e lembrou que esse hábito de higiene nunca deve ser esquecido. Isto fez todos quererem falar ao mesmo tempo, dar opinião enquanto uma aluna passa as actividades a serem corrigidas no quadro.

O rapaz (Artur) que normalmente chega 30 minutos atrasado teve hoje um atrasado mais ligeiro mas mantém-se desatento por um longo tempo. Além da chegada dos atrasados, o barulho que vem de fora, uma serra eléctrica, viaturas que passam na estrada, gritos de crianças na escola perturbam a aula.

Com o TPC passado no quadro o professor vai escolhendo, entre aqueles que apresentam mais desinteresse, os alunos que vão fazer a correcção. Enquanto isto acontece, ele vai fazendo, carteira a carteira, a correcção dos exercícios nos cadernos.

A turma continua desatenta, um aluno (Carlos) está mais interessado na história de um livro de língua portuguesa. A atenção só é atraída quando o professor usa a técnica da história, em que conta a importância do TPC, já que muitos alunos não fizeram TPC, a partir da história de uma menina que gostava muito de estudar e fazer o TPC. Por causa disto, o pai decidiu dar-lhe um quadro de presente. Tendo feito o desenho do quadro levou-o para a filha avaliar se lhe agradava a medida do quadro, que era de 1,53 metros.

A história tem o efeito de acalmar as crianças e atrair a sua concentração. A partir daí, o professor introduz os números inteiros e os decimais. Através de um cartaz, ele mostra o quadro que o pai ia dar à filha e a medida de comprimento do mesmo decomposta, para que os alunos

identificassem metro, dm e cm. Mostra a lógica da medida escrita com base numa régua de metro e como chegar ao decímetro e centímetro, pedindo, a seguir, a ajuda dos alunos. Todos querem participar, muitos levantam as mãos e o professor procura diversificar os participantes, buscando sempre aqueles que, no meio do grupo, mostram menos interesse.

Há um armário na sala de aula e nota-se que as crianças têm liberdade de acesso, já que ali encontram grande parte dos materiais, visto ser política da escola que os materiais fiquem nos armários para evitar perdas e esquecimentos.

Feita a explicação dos números decimais e dando continuidade às medidas de comprimento, os alunos fazem exercícios. Nota-se que os alunos ficam muito concentrados quando fazem exercícios, não havendo conversas paralelas. Esta é uma altura que o professor aproveita para olhar os cadernos, o desempenho dos alunos e dar atendimento pessoal aos que apresentam dificuldades.

Dia 3 – 04/05/07

Nesses três dias de observação das aulas do professor Daniel o que se nota é que são sempre os mesmos alunos a chegar atrasados. Também foi possível confirmar, no decurso da aula, os alunos mais lentos ou aparentemente desmotivados. Reagem pouco numa turma que, em linhas gerais, quer sempre participar.

O aluno Carlos destaca-se particularmente, tanto em energia, está sempre a se movimentar, como em aprendizagem. Nota-se, também, a sua disponibilidade em apoiar colegas que se sentam próximos quando esses não entendem a actividades. Por outro lado, o aluno Hélio esta sempre parado, e lento e ter um ar quase sempre sonolento.

O professor está, hoje, com um *laptop* novo sobre a mesa. Os alunos não dizem nada a respeito. Ele chama a atenção de alguns alunos que vieram sem o uniforme. Enquanto alguns alunos vão buscar o seu material ao armário, o professor repreende uma aluna que fala crioulo dentro da sala.

A aula começa com o professor a falar do fim-de-semana que já chega e a questionar sobre o que os alunos fazem normalmente no fim-de-semana. A Vania, por exemplo, levanta-se às 8 no sábado, vai ao basket e depois ao mar. Todos querem dizer das suas actividades, mas são poucos os que falam que estudam nesse período. Mesmo nas actividades corriqueiras o professor está sempre a puxar pelo Hélio, cuja voz nunca ouvi nesses três dias.

A partir daí, o professor entra na lógica da história, uma espécie de âncora que tenho reparado que ele usa para a motivação dos alunos. Na história ele fala *“de duas crianças da mesma turma que decidem passar o fim-de-semana juntos e ir ao mar, sendo que são levados pelo pai de um deles”*. A história é enriquecida com um cartaz com o desenho do percurso entre a casa de um e a casa de outro e esta última e a praia de mar.

Neste ponto, e ao falar das distâncias, o professor entra, novamente, na questão das medidas de comprimento. Apresenta um problema que leva os alunos a terem que descobrir o percurso total numa operação que inclui números decimais. Os alunos mais activos são aqueles

que terminam a actividade mais rápido. Na hora da resolução do problema, “*seguindo a lógica que vocês já conhecem*”, todos querem responder, antes mesmo do professor chegar ao fim da explicação.

Toda a actividade é realizada com base em exemplos concretos, tal como aconteceu nas aulas anteriores. E tal como notei nas outras aulas, o professor aproveita o período em que os alunos estão a fazer o exercício para dar apoio personalizado àqueles com mais dificuldade.

Com o desenvolvimento da aula – depois do problema houve outro exercício de comparação das medidas – m, dm, cm / =, >, < - tem-se a impressão que um módulo de um hora para cada disciplina é pouco para o desenvolvimento das actividades.

Nota-se, também, que o professor incentiva aqueles que acertam e pede aos que erram para analisar melhor. Nunca diz que está errado. Os alunos mostram-se sempre “*doidos*” para irem ao quadro.

Início da Investigação

Dia 1 – 23 de Maio de 2007

Enfim, o início da investigação. Depois de três tentativas – furto de computadores na escola; problemas técnicos a nível da funcionalidade da e muita ansiedade dos alunos devido aos adiamentos do arranque da actividade – o trabalho de investigação começou.

Cheguei à escola às 15 horas, sendo que o arranque da actividade estava previsto para às 15:30. O ambiente estava estranhamente calmo. Não havia grupos de crianças a correr pelas escadas e corredores ou a jogar à bola dentro do recinto da escola. Viria a saber, de seguida, que parte dos alunos estavam num parque recentemente aberto na cidade. A ida das crianças ao parque significou um novo problema para o arranque das actividades. Com a saída dos alunos, a chave da sala de informática tinha ido junto com uma das responsáveis da escola. Por pouco isto tinha significado mais um adiamento do início das actividades.

Resolvido o problema da chave, constatou-se que a sala não tinha sido preparada para receber os alunos. Faltavam cadeiras e mesas, visto que as mesas onde estão instalados o computador não permitem actividades paralelas.

Estava prevista a participação de 10 alunos – isto de acordo com o que foi negociado com o professor – , mas só oito apareceram, três meninas e cinco rapazes, todos de oito anos. Na sala havia três computadores e dois *laptops*, sendo um deles do professor que, tal como os alunos parecia ansioso. Ele também, na altura do problema com a chave, mostrou-se temeroso de que o início do trabalho fosse novamente adiado.

Antes de começar o professor deu por falta de dois alunos, o Artur e o Carlos. Saiu da sala à procura deles. Nessa altura a escola, com o retorno das crianças do parque, era de novo um espaço de correria e gritos. Passados alguns minutos, eis que os dois saem da sala de artes plásticas e, enfim, a actividade começa.

A primeira reacção dos alunos foi de curiosidade, ao ver os computadores abertos com a Webquests. O nome, o desenho e o seu movimento geraram comentários. Artur, Fátima e a Dulce acharam interessante o nome “Matemágica”, e repetiram-no várias vezes.

Os alunos foram divididos por duplas pelos computadores. O Carlos insistiu para ficar com o *laptop*, o que não aconteceu. Resolvido esse problema inicial o professor procura acalmar os alunos. Consegue isto com base em comentários sobre a imagem que eles estavam a ver no computador.

Com os alunos mais tranquilos, o professor inicia o trabalho de motivação perguntando-lhes se gostam de histórias. Todos respondem que sim. E ele reage: “*Pois é, no vosso computador há uma história. Quem quer ler para os outros colegas?*”. Todos se oferecem. Mas o professor escolhe a Dulce que lê a história da invenção do tangram enquanto os outros acompanham o texto no computador. Enquanto Dulce lê, o Carlos está sempre ansioso e desatento. Levanta-se, apanha um cartão que tinha trazido para escola para servir de material à primeira aula de investigação.

Quando Dulce acaba de ler, o professor começa a fazer perguntas de interpretação da história. Cada um dos meninos dá uma resposta para a pergunta que lhe é feita. A partir daí, o professor vai avançando com cuidado, visto que os alunos mostraram não conhecer uma ferramenta do género; procura, igualmente, uma exploração em conjunto da Webquest, reforçando as informações da Web.

A partir desse momento, e porque a mesa onde está o computador não permite aos alunos fazerem outro trabalho, o professor convida-os alunos a sentarem-se à mesa para fazerem o seu tangram. Neste ponto, oferece aos alunos um molde – quadrado com as medidas especificadas pela Webquest, isto porque, segundo o professor, “*os alunos começaram só há pouco a aprender as medidas, por isto ainda não têm capacidade para fazerem, eles sozinhos, o seu quadrado*” – para que os alunos, com base no molde, fizessem o seu próprio quadrado. Feito isto, com base nas explicações do professor e na explicação do computador, que iam consultando passo e passo – o professor escolhia diferentes alunos para lerem, em voz alta, as diferentes etapas da construção do tangram, os alunos foram avançando etapas no trabalho.

Nessa altura o professor pergunta: “*Vocês estão a gostar do trabalho, está interessante?*” O Carlos continuava ansioso e avançava sozinho o seu trabalho valendo-se apenas do computador. Os restantes alunos mostram-se muito concentrados no seu trabalho. O grupo todo trabalha sem parar. Os que estão mais adiantados ajudam aqueles que estão mais atrasados; movimentam-se na pequena sala da mesa de trabalho para o computador; pedem ajuda ao professor. Uns terminam na frente. Dulce, que está atrasada, chama o professor ansiosamente. Os alunos comparam o seu trabalho, avançam mais do que o professor. Carlos continua a avançar sozinho. Já pinta o seu tangram quando os restantes apenas terminaram os traços das figuras.

Hélio, que nas aulas “tradicionais” se mostrou o mais lento e desmotivado da turma, quase sempre sonolento e desatento, está cheio de determinação. Na frente de muitos pinta o seu

tangram. Isto apesar do inconveniente do computador estar numa altura que o obriga, na maior parte do tempo, a ficar de pé para poder realizar o seu trabalho.

Enquanto isto, Dulce tem problema, precisando constantemente da ajuda do professor. Carlos anda com o seu tangram, já feito, pela pequena sala e diz: *“Quando chegar em casa vou fazer um maior”*

Com o tangram pronto, o professor entra nos conceitos de Geometria e pergunta aos alunos: “Que figuras geométricas vocês vêem no tangram? Quantos triângulos?” E os alunos respondem: três. *“Quantos paralelogramo?”*, “quantos quadrados?”

A seguir, e acompanhando os passos da Webquest, o professor pede aos alunos uma definição do tangram. Para tal, pede aos alunos que acedam aos recursos e procurem a definição num dos endereços disponíveis. Carlos não acompanha as aulas, apesar das tentativas do professor. Passeia-se pela sala com o seu tangram e atira-o ao alto como se fosse um avião.

Obs: Diante do comportamento do Carlos o professor olha-me inseguro, sem saber como reagir. Acho que a minha presença o incomoda, de certa forma.

Depois o Carlos, tão à vontade como se levantou, decide sentar-se e apoiar a Dulce que ainda não acabou o seu trabalho. O Artur faz a mesma coisa com a Beatriz. Todos mostravam-se muito ansiosos para ter o trabalho pronto.

Uma hora e 10 minutos depois do início da actividade o trabalho chega ao fim. Todos arrumam o material e saem da sala a compararem entre si o seu tangram, sem o professor ter tido tempo suficiente para sistematizar o trabalho desenvolvido na sala, isto devido a pressão da hora e do transporte dos alunos.

Dia 2 – 25/05/07

Chego à escola às 15:05 e apanho, na recepção, da chave da sala de informática. A escola está calma, mas a responsável, a quem todos chamam tia Nene, tem aparência cansada. Pergunto o que se passa e ela responde: *“Hoje nem tive tempo de ir para casa almoçar, devido a quantidade de trabalho.”*

Com a chave nas mãos, subo ao primeiro piso rumo à sala de informática. No caminho, encontro o mesmo grupo de alunos que, todos os dias, àquela hora, sem nada para fazer ficam a jogar bola ou às cartas. Dirijo-me para a sala de informática. Aberta a porta, constato que a sala hoje está praticamente preparada para o trabalho. Os bancos estão lá, faltam apenas as mesas para o trabalho prático que os alunos têm que fazer, visto as bancadas onde estão os computadores não se prestarem para isto.

Sem incomodar o professor, que faz actividades com os alunos na sala ao lado, preparo os computadores para o trabalho de hoje. Estando tudo pronto, às 15:30, como combinado, bato na porta da sala do professor Danilo. Os alunos que fazem parte do grupo já estão preparados. O

Carlos chega à porta todo satisfeito, e pergunta: “*Já podemos ir trabalhar*”? Eu digo-lhe para aguardar e informo o professor que a sala está pronta, faltando apenas algumas mesas.

Nós os dois, mais dois alunos, removemos três meses da sua sala para a sala de informática. Enquanto os alunos se preparam, o professor vai levar os restantes alunos, que não integram o grupo, para a sala de outra professora. Na sala de informática, o grupo de 8 organiza-se, desta vez de forma mais calma. O Carlos mostra que hoje já não quer trabalhar sozinho, nem no laptop, e procura outro colega com quem ficar. O professor retorna à sala minutos depois e arranca com a actividade. Os computadores já estão abertos com a Webquest do dia. O professor inicia a motivação com perguntas relativas à aula anterior.

A seguir o professor inicia o trabalho de preparação/motivação dos alunos para a actividade. Pergunta-lhes sobre o trabalho do encontro anterior, se eles sabem o que é um tangram. A Dulce responde que é “*um espelho partido*”, Carlos diz que é um “*quebra-cabeças*”. A partir daí o professor volta a explicar, em poucas palavras, o que é um tangram.

Depois disto o professor pergunta ao G “*de que é formado um tangram*”. O Gustavo não responde. No seu lugar fala o Artur: “*É formado por figuras geométricas*”. E o professor reage: “*Muito bem, Artur*”, para depois perguntar: “*Quantas figuras geométricas tem o tangram*”. Hélio responde: “*Sete*”. E o professor continua: “*E quais as figuras geométricas*”. Os alunos respondem ao mesmo tempo: “*Cinco triângulos*”. Artur fala, ainda, de “*um paralelogramo*” e “*um quadrado*”.

Feito isto, o professor convida os alunos a começarem o trabalho com a Webquest pela **Introdução**. E entre os alunos que se ofereceram para ler a Introdução, enquanto os outros acompanham o texto no computador, o professor escolhe o Elias. Enquanto ele lê a **Introdução** e os outros acompanham a leitura no seu computador, o Carlos continua a tentar fazer o seu trabalho sozinho, tal como aconteceu na aula anterior. Tirou o sapato. Não é a primeira vez que isto acontece. O professor tem que intervir para que ele siga no mesmo ritmo dos colegas.

A Beatriz avança com a leitura da **Tarefa**, sendo seguida pela Dulce que lê o passo seguinte, acompanhada pelos colegas. A partir daí, o professor pergunta se todos os alunos têm o tangram na mão cortado às peças. E descobre que Gustavo e o Hélio não fizeram, ainda, os cortes das figuras do tangram. Neste momento, e sem parar de explicar aos alunos, vai à sua caixa de material para buscar tesoura com vista a cortar, em sete figuras, o tangram das crianças. Enquanto isto os alunos passam para a leitura do **Processo** e o professor diz para acederem ao endereço que está em azul. Com a disponibilização da imagem de diferentes figuras formadas pela tangram, o professor vai questionando aos alunos sobre cada uma das figuras que aparecem na página.

O Hélio reclama que no seu computador aquela imagem “*não aparece*”, no que é seguido pelo Carlos e pelo **Artur**. O professor fica perdido sem saber o que fazer. Sou obrigada a intervir para resolver o problema técnico, na básica da Webquest, que não permitia que o endereço apresentado mostrasse a página em questão, ou seja, exemplos de figuras formadas com as diferentes formas do tangram.

Enquanto o problema é resolvido, o professor pede às crianças para buscarem apoio nos **Recursos**, onde podem encontrar, igualmente, exemplos de figuras com o tangram. “Vocês estão a ver, com as diferentes peças do tangram podemos fazer diferentes formas”?!

Enquanto explica, a Fátima, que está entretida com as suas peças sobre a mesa, chama o professor: “*Professor, veja, formei um gato!*” Diante do trabalho da Fátima o professor desafia os alunos a fazerem o mesmo. “*Seguindo o modelo que têm à frente, construam uma figura, tal como fez a Fatima*”.

Os alunos avançam, muito concentrados no seu trabalho. Carlos diz que terminou e a ele segue-se Artur. O professor incentiva os outros. Àqueles que terminaram, ele dá os parabéns, de forma festiva, e incentiva-os a fazer outras figuras seguindo a receita da Webquest. “*Vocês já viram que é muito divertido? Vocês até podem jogar com as figuras geométricas!*”

Obs: Os alunos continuam muito concentrados. Só falam para fazer perguntas.

“*Agora eu os desafio a criarem uma figura diferente, da sua própria cabeça, sobre um papel branco. Depois façam o contorno dela no papel*”, diz o professor, que mostra de seguida um exemplo que os alunos acompanham atentamente. O Elias já tem o dele pronto. Até o Carlos está hoje mais calmo. Hoje, porque os alunos estão mais atentos, a sala parece até mais vazia. O Hélio já terminou a sua actividade: Mesmo assim, continua a trabalhar. O Elias trouxe uma bola para a sala. No início só tinha olhos para a bola, mas, agora, colocou a bola debaixo do banco. Interessante é que com as mãos vai trabalhando e com um dos pés vai mexendo com a bola, sem tirar os olhos do seu trabalho. Os outros rapazes nem sequer deram pela presença da bola na sala.

O Carlos dá voltas na sala para buscar material de trabalho, tal como os outros colegas, já que só a Dulce tem lápis de cor. Hélio sai da sala para buscar lápis e Fátima também pede para ir buscar lápis. A Dulce está sempre a pedir apoio ao professor. Carlos procura, ansioso, uma peça do tangram que perdeu. Acaba por desistir e apanhar material – pedaços de cartão disponibilizados pelo professor – e um modelo da peça que lhe falta com o colega para fazer uma nova peça para o seu tangram. Feito isto, não encontra tesoura e, de repente, dá pela bola do Elias. O professor traz a tesoura e logo o Carlos larga a bola e concentra-se, novamente, no seu trabalho.

Nesta altura, o professor diz: “*Este é um tipo de jogo que vocês deveriam jogar no intervalo, ao invés de ficar a correr*”. A intervenção é interrompida por um grupo de alunos de outra turma invade a sala e chama o professor para resolver um problema. O professor sai e os alunos nem dão por isto, continuam a trabalhar normalmente.

Quando o professor volta fica surpreso com o comportamento da turma e comenta isto, todo sorrisos, consigo. A seguir olha o relógio, mais uma vez a pressão do tempo, e diz aos alunos que o tempo do trabalho já está quase a terminar, mas eles continuam concentrados. Diante disto,

pergunta: “Vocês não querem parar, querem ficar aqui até amanhã?”. O **G.** responde: “Sim, dormimos aqui, e amanhã quando acordamos comemos peixe”.

Carlos decide dar o seu show passeando-se com o seu trabalho feito pela sala. Dulce reclama do lápis que desaparece: “Não gosto que a minha mãe se zangue comigo”. Depois de descobrir o lápis de Dulce., debaixo do computador, o professor chama a atenção dos alunos para voltarem para a Webquest e verem um novo endereço nos **Recursos**.

Dulce e Fátima comentam as imagens. A partir daí, os alunos voltam para a Web e o professor pede ao Artur para ler a **Conclusão**. A Dulce reclama: “Professor, não quero perder a carrinha”. Professor pergunta: “Gostaram da aula?” Todos respondem afirmativamente, o que leva o professor a questionar os alunos sobre o que descobriram com a aula. A Dulce responde: “Que podemos fazer muitas coisas com as peças do tangram”. No final, o professor lança um desafio para os alunos fazerem mais tangram e jogarem ao desafio, quem forma mais figuras, durante os intervalos das aulas.

Obs: 1º -O trabalho com as crianças foi de tal forma intenso que hoje não demos pelo tempo. Quando vimos, já estava na hora das crianças irem para a casa.

2º - Hoje achei o professor mais à vontade, apesar dele ainda continuar muito ancorado no modelo de aula tradicional. Os alunos acabaram por ultrapassar, no computador, os passos do professor.

3º - Talvez porque o professor insista nas aulas com base no modelo tradicional enquanto os alunos descobriram já uma nova forma de aprender.

4º - Hoje o Carlos ficou mais concentrado.

3º Dia – 30/05/07

Hoje, como tem acontecido sempre, o Carlos chegou primeiro, desta vez a reclamar de dor de cabeça. “Um colega bateu-me rijo na cabeça”, conta. Já me tinha perguntado no corredor quando íamos começar a trabalhar. Depois dele chegou o Artur e a seguir o Hélio com o rosto todo riscado de giz. Vinha a correr, querendo um *laptop* só para ele.

Os computadores já estão todos preparados, abertos nas actividades do dia. O Carlos, como sempre, começa a avançar sem esperar pelo professor que neste momento prepara-se para o trabalho inicial, ou seja, preparar as crianças para a actividade do dia.

A Dulce vem triste porque “não trouxe o exercício da aula passada”.

Diante da atenção dos meninos centrada no computador, o professor chama a atenção: “Por favor, agora todos com os olhos em mim”. Centra a sua atenção especialmente no Hélio e diz: “Nestas aulas o Hélio tem estado sempre disponível.”

Apesar da chamada de atenção, ninguém quer dar atenção ao professor. Estão todos de olhos colados no computador.

Carlos levanta-se para apanhar, num teclado ao lado, um rato para colocar no laptop do Artur, mas descobre que o material não é compatível. Entretanto, depois de falar com o Hélio o professor pede aos alunos para lerem a **Introdução** da Webquest de hoje.

Antes dos alunos caminharem para a **Tarefa**, o professor procura chamar a atenção dos alunos para *“a presença das figuras geométricas à nossa volta”*. Usa o espaço da sala de aula – os quadrados cerâmicos no chão, o triângulo formado no encontro entre o suporte da mesa e a parede. Artur intervém nessa altura e diz que *“os quadrados cerâmicos divididos ao meio formam dois triângulos”*.

Gustavo lê a **Tarefa** do dia com dificuldade. Não domina a leitura. Enquanto isto, Carlos faz ponta aos lápis – hoje trouxe estojo – e corta a peça de tangram que tinha perdido na aula passada. Depois disto vem mostrar-me o paralelogramo feito.

Diante da dificuldade de Gustavo, Artur continua a leitura e esforça-se, com sucesso, para manusear o seu laptop, Carlos continua a montar o seu tangram, finalmente completo, sozinho. Depois disto levanta-se e vai ajudar os colegas a interpretarem o desenho da **Tarefa**. A seguir chama o Artur sentado ao seu lado, para ver a nova figura que fez com o tangram.

O professor continua a incentivar os alunos a analisarem o desenho, e pede-os para fazer a análise do ponto de vista do tangram. Artur e Dulce reagem logo, falando em triângulo. Enquanto isto o Carlos mostra-me uma outra actividade, não acompanha a aula. Enquanto ele trabalha de forma paralela, os seus colegas vão avançando em termos de descoberta das figuras geométricas “escondidas” na actividade da Webquest. De repente Carlos fala de um círculo e o professor pergunta se *“há algum círculo entre as figuras do tangram?”* Todos respondem negativamente.

O professor continua o seu trabalho de análise do desenho e pergunta se no carrinho da figura há alguma peça do tangram. Carlos entra no “jogo” e responde: *“Um quadrado”*. A seguir o professor pergunta a Beatriz se pode *“tirar alguma figura do tangram na casa”*. Artur, antes mesmo da Beatriz tentar responder, diz: *“Muitas”*. Mas Beatriz diz: *“Um paralelogramo”*. Carlos diz: *“um quadrado na janela”*.

A seguir o professor pergunta *“quantas peças do tangram podemos encontrar neste desenho?”* Antes que os alunos respondessem, e vendo o Carlos desatento, ele pergunta-lhe *“quantos triângulos podemos encontrar no desenho?”* Ele não responde, está totalmente desatento. O professor ajuda, fazendo uma outra pergunta: *“Quantos quadrados?”*

Os alunos respondem e o professor corrige, mostrando que a porta da casa é também um quadrilátero. O aluno Elias lê, novamente, o trabalho a ser feito e o professor apresenta o desenho impresso. Explica, mais uma vez, o que fazer. Carlos tenta apanhar a folha de exercício antes dos outros, não prestando atenção nas explicações do professor.

Por seu lado Hélio levanta-se para pedir papel. Artur pergunta o que é para fazer. Os alunos demonstram dificuldade em entender o trabalho, não querem cortar o desenho, algo, entretanto, resolvido com uma nova explicação do professor.

Alguns alunos não têm o material básico para fazer o trabalho, o que obriga o professor a sair da sala para buscar tesoura e cola. Os alunos ficam na sala, sem problemas, a discutirem a

resolução do seu trabalho. Carlos fala para o Artur: “*Se cortares aqui fica aquela coisa, o paralelogramo.*” E o Artur reage: “*É por isto que tens este risco aqui.*”

Quando retorna a sala, o professor observa Hélio e mostra-se surpreso com o avanço do aluno: “*Nestes dias estou a gostar do Hélio. Ele está a trabalhar bem.*”

Enquanto isto o Artur olha novamente a Web para guiar o seu trabalho. Fátima pede outra tesoura. A menina, normalmente irrequieta, está totalmente concentrada no trabalho. Artur e Carlos discutem o trabalho e, a seguir, com o professor.

Enquanto conversa com os dois alunos, Fátima pergunta ao professor se “*é para recortar a porta?*” E o professor responde com outra pergunta: “*Acha que a porta é uma peça do tangram?*” Ela e o colega de actividade, o Elias, respondem negativamente.

Obs: Trinta minutos depois do início da aula a concentração é total. Lá fora, onde, aparentemente, as crianças correm descontroladas, há muito barulho.

O Hélio pede ajuda ao professor, que nota, entretanto, que o Elias já tem muitas figuras cortadas, chamando, por isto, a atenção do aluno no sentido de ter mais cuidado com os cortes. A Beatriz diz: “*Já tenho dez.*”

Diante do trabalho de Beatriz o professor diz para os alunos que já têm figuras geométricas suficientes tentarem formar uma figura nova a partir daquilo que têm. Dulce reage logo, afirmando que vai fazer uma casa. Beatriz vai ver o trabalho de Dulce, enquanto o professor explica. Perto de Dulce o colega Carlos já tem o trabalho de corte das figuras finalizado e empresta material de trabalho para os colegas. Depois disto traz-me uma agenda que, segundo ele, é para eu anotar o meu telefone.

Nesse momento o professor sai da sala em busca de cola, que os alunos não trouxeram – foi sempre assim, eles nunca tiveram material completo – e mais uma mesa para o trabalho. Os alunos nem dão pela saída do professor, continuando a trabalhar. Enquanto isto o **Carlos** dá o primeiro show do dia, ao passear-se pela sala e mostrar aos colegas o meu número de telefone.

Pouco tempo depois de trazer o material que faltava, o professor saiu novamente – penso que para olhar os outros alunos que ficaram na turma de uma professora. Os alunos continuam a trabalhar. O Artur está tão entretido que canta enquanto trabalha e monta em pouco tempo o seu desenho.

Quando o professor retorna a sala, Fátima mostra-o o resultado do seu trabalho, enquanto Dulce diz que fez uma vaca. E finalmente acaba de cortar as figuras. A colega Fátima empresta-lhe a cola para formar uma nova figura. Apesar da hora de sair estar a chegar, os alunos não dão por isto. Beatriz pergunta se pode fazer uma calça com as figuras que tem enquanto o Artur termina o seu trabalho.

Com todos os alunos já tendo terminado, o professor pede a cada um para explicar o seu trabalho. O Carlos é o primeiro a explicar o seu, falando ser “*um cavalo que quer ir para casa*”,

para logo desconcentrar-se da aula. Carlos só está concentrado quando está ocupado, o que acontece com pouca frequência, já que ele sempre termina o trabalho antes dos outros.

Os alunos dão-se conta, finalmente, com o barulho que vem de fora, que está na hora de sair. Dulce diz que não quer perder a carrinha outra vez. O professor chama a atenção de todos para o adiantado da hora, mas a maioria não se importa e continua a trabalhar.

De repente dão-se conta que é hora de sair, pelo movimento dos colegas lá fora, e o professor tem dificuldade para terminar a actividade do dia. Pede a todos para sentarem-se e faz a Conclusão do dia, destacando o Artur que, segundo ele, *“fez um bom trabalho”*. As alunas Beatriz e Fátima continuam a trabalhar, pelo que o professor tem que as por no lugar para continuar a conclusão. Os alunos lêem a conclusão na Webquest. Carlos avança e Hélio termina: *“muito bem”*!

Feita essa parte, o professor desafia os alunos para, a partir de hoje, prestarem atenção no edifício da escola, identificando figuras do tangram. Depois disto elogia Hélio, *“que tem trabalho muito bem”* e também o Gustavo, que trabalha em parceria com o Hélio para, a seguir, elogiar toda a turma. Depois disso pede os alunos para desligarem o computador com cuidado. Artur e Carlos cantam: *“tchau...tchau computador!”*

Obs: Dois computadores apresentaram problemas técnicos

Dia 4 – 06/06/07

Hoje cheguei um pouco mais tarde, devido à experiência dos dias anteriores de chegar à hora marcada, ou seja, 14:30, e ter que esperar que um funcionário chegue à escola para me disponibilizar a chave da sala. Há uma semana não vejo os alunos, visto que na segunda-feira não houve aula devido ao feriado do 1 de Junho, Dia da Criança.

A escola hoje está muito mais calma do que normalmente acontece. Ou todos os alunos já estão na sala de aula ou muitos ainda não chegaram. Subo para o primeiro piso e para minha surpresa a sala de informática está aberta e o professor de informática está à porta. Dentro da sala estão oito crianças, nenhuma do meu grupo. Vim a saber que era o horário da aula delas.

Entretanto, este era, também, o horário para a observação acordado com a direcção da escola e com o professor da turma do 3º ano. Apesar da situação constrangedora de ter que pedir aos alunos para saírem para eu poder preparar a sala, facilitou-me a vida o facto delas terem estado ali, com os computadores abertos. Pelo que foi possível ter a sala pronta antes do horário marcado para o início da actividade, ou seja, às 15:30.

Apesar disto, o professor Danilo pediu-me para começarmos no horário usual. Isto para ele ter tempo de passar actividades para os alunos que não integram o grupo de observação e encaminhá-los para outra sala. Chegada a hora, 15:30, as crianças chegam em alvoroço a brigarem e a empurrarem-se para conseguirem aquele que consideram o melhor lugar. Logo no

início, o professor pede: “*Os alunos que não vieram com o tangram devem sentar-se com aqueles que trouxeram.*” Informou, ainda, que a Fátima não veio hoje porque está doente.

Quando as crianças vão iniciar o trabalho no computador verificam-se problemas técnicos – um computador não abre o software, pelo que é necessário fazer um novo arranjo na sala. Enquanto as crianças se preparam para trabalhar, o Carlos, mesmo dividindo o computador com um colega, teima em avançar sozinho e vai para além do professor. Este chama a atenção dos alunos por causa da falta de material. Alguns alunos não trouxeram o tangram completo, o que dificulta a prossecução das actividades. Isto faz com que o professor tenha que sair da sala para procurar material que permita os alunos avançarem com a tarefa do dia.

Enquanto o professor se ausenta, os alunos continuam a trabalhar, tentando avançar na actividade proposta. Beatriz e Dulce discutem o conteúdo da **Tarefa**, Gustavo está desinteressado, ficando ali de cabeça baixa, enquanto Hélio lê o **Conteúdo** da Webquest e faz anotações no seu caderno. Artur e Elias andam pela sala a discutir com os colegas a actividade do dia. Nisto, o professor volta à sala e inicia o trabalho propriamente dito. Procura motivar os alunos fazendo perguntas sobre a aula anterior.

Depois disto, o professor vai convidando diferentes alunos a lerem os diferentes itens da Webquest e, assim, avançam na aula, até que chegam aos passos para o desenvolvimento da actividade prevista. Neste ponto, a Dulce pede uma mesa para o desenvolvimento da actividade, mas não há, pelo que as crianças têm que fazer a actividade proposta na Webquest num espaço pouco cómodo.

Nesta altura, o professor pede ao Hélio a resposta para a primeira pergunta da **Tarefa**, mas ele não responde logo à primeira, pelo que o professor tem que recorrer ao início da actividade, a história do tangram, para que o Hélio consiga avançar. Enquanto isto, a Dulce reclama que o “*G está a copiar do meu exercício*”; o professor dá os sapatos para o Carlos calçar, visto ele estar mais uma vez mais descalço, e o Artur diz não ter espaço para trabalhar, pelo que o professor rearranja o local.

Com os sapatos calçados o Carlos á voltas pela sala, enquanto o Hélio é o primeiro a acabar a primeira tarefa. A Dulce volta a reclamar do Gustavo que, segundo ela, está a perguntar a resposta. Por seu lado, o Elias acaba esta parte do trabalho e passa para a segunda fase. No que se refere a essa fase, o Artur apresenta à sua turma as suas conclusões sobre ela. “*Com as peças que temos podemos formar um só quadrado.*”

A Dulce reclama mais uma vez. Diz estar com problemas para se concentrar no seu trabalho porque o Gustavo está a incomodar. E por falar em desconcentração, isto é o que vive o Carlos neste momento. Está totalmente desconcentrado, mais preocupado com os equipamentos informáticos.

Nesse ponto, o professor descobre a razão da falta de concentração do Gustavo. Ele não tinha as peças do tangram em cartão, um problema que é logo resolvido com a oferta das peças feitas por mim enquanto os alunos avançavam na aula. Há uma verdadeira briga pelas peças.

Resolvido esse problema, o professor mostra a turma o trabalho do Artur, “*que já vai na pergunta 3*”, realçando, também, o trabalho feito por Dulce, Beatriz e Elias. O Gustavo finalmente apanha ritmo enquanto a Dulce e a Beatriz, que trabalham juntas, continuam a brigar pelas peças do tangram.

De repente, todos os alunos apanham ritmo, e avançam sem problemas no trabalho. O professor aproveita essa calma para dar atendimento personalizado àqueles que apresentam dificuldades. Artur é o primeiro a acabar toda a actividade. O Hélio tenta avançar. Faz o trabalho de pé porque a mesa é muito alta para ele. Os alunos vão avançando sozinhos.

Hélio e Artur discutem o conteúdo da Webquest, algo impensável nas aulas tradicionais nas quais o Hélio sempre esteve apático. O professor pergunta se os quadrados formados são todos iguais. Hélio responde que sim. Ao invés de corrigir o Hélio, que respondeu aparentemente sem pensar, o professor pede aos alunos que abram o caderno e analisem o trabalho feito. Carlos está distraído a ver umas fotos que trouxe para a sala. Apesar disto, corrige a resposta do Hélio e o professor aproveita a deixa para explicar ao Hélio ao Elias.

O segundo exercício é lido pela Dulce. O Carlos desliga-se da aula e senta-se no chão. O professor procura animá-lo. Nesta segunda actividade a Dulce, o Artur e o Elias são os que mais trabalham. A actividade do dia está atrasada e o professor diz que isto se deve ao facto dos alunos não terem trazido todo o material para a aula. A sala está quente, o espaço é pouco ventilado e o professor avisa que o tempo está a terminar. Mas, mesmo assim, os alunos continuam concentrados no seu trabalho.

O Carlos, contra a lógica de trabalho que reina na sala, apanha aparas de cartão que sobraram das peças do tangram que cortei para fazer um barco. Diz que o trabalho está feito. O Hélio também já acabou. Lá fora toca o sino. A Dulce mostra o que fez para além daquilo que era pedido para hoje. E chama o professor e diz que o Carlos está a atrapalhá-lo. Neste momento o Artur já tem o material organizado e a bolsa fechada.

Antes dos alunos saírem, o professor faz um balanço da aula, pede aos alunos para trazerem mais figuras em casa, feitas com base nas peças do tangram e chama a atenção dos alunos que não cooperaram, dando os parabéns a quem trabalhou.

Obs: 1º - Carlos não tem paciência para acompanhar o ritmo dos colegas e do professor. Entende logo e trabalha.

2º - Por vezes o trabalho hoje esteve um pouco confuso. Achei o professor um pouco ansioso ou mesmo impaciente com os alunos.

As aulas têm sido sempre pressionadas pelo factor tempo.

Hoje, para evitar atrasos, fui obrigada a ajudar o professor, cortando peças do tangram para os alunos que não as trouxeram para a aula. A sala não está preparada para ser uma sala de informática. As bancadas onde estão os computadores são altas o que dificulta o trabalho dos alunos. O Hélio, por exemplo, tem que trabalhar de pé.

Dia 5 – 08/06/07

Hoje era o dia previsto para o início da observação com base na utilização do Cabri. Mas, na hora do almoço, o professor telefona-me falando-me de um imprevisto que o impedia de estar na escola à tarde, pelo que acordamos a aula para a quarta-feira seguinte. Para não quebrar o ritmo das actividades das crianças, os encontros foram marcados, previamente, para as quartas e sextas.

Dia 6 – 13/06/07

São 15 e 20 da tarde. Alterei a minha chegada à escola, a pedido do professor, para não interromper as aulas de informática que outras turmas têm na sala onde trabalhamos. Quando combinamos o trabalho, ninguém me tinha informado sobre esta questão. Um mal entendido que acabou por ser constrangedor, já que me senti a perturbar o ritmo normal da escola.

Entretanto, quando passava pela recepção, uma funcionária da escola exclama: *“Olá, o professor Danilo já me tinha perguntado por si”*. Isto aumentou a minha ansiedade, visto que passei todo o fim-de-semana a temer pelo resultado do trabalho do professor com o Cabri, por ser uma realidade totalmente nova para ele e para os alunos. Tinha a sensação de que eles não estariam preparados para o desafio.

Quando chego à sala de informática, os alunos do 4º ano estão a terminar o seu trabalho. Nos computadores ficou um jogo – Pinball – que me fez questionar a mim mesma sobre que tipo de aulas e que eles estavam a ter. Com a saída deles, o professor Daniel foi buscar o seu grupo de trabalho.

Como sempre o Carlos entrou primeiro, tomou posse do seu espaço e começou logo a jogar. Tive que intervir e tirar o jogo da interface de todos os computadores e abrir o Cabri. Hoje, ao contrário da última aula, o professor consegue colocar tudo a postos sem grandes problemas.

Com os alunos nos seus lugares ele começa a cativar a sua atenção para o trabalho do dia: *“Hoje vamos ter uma aula diferente e muito interessante. Por isto, peço muita atenção. Atenção para aquilo que está no ecrã do vosso computador. O que está em cima?”*

Carlos lê em voz alta o nome do software. *“Cabri géomètre Plus II”*
Depois disto o professor fala das ferramentas do software. *“São quantas ferramentas?”* Dulce grita: *“11 quadradinhos!”* *“Isto mesmo, essas janelinhas são as ferramentas com as quais vamos trabalhar”*, diz o professor. A partir daí os alunos vão descobrindo janela por janela.
“Dêem um click na primeira janela. O que aparece em primeiro lugar?”

Os alunos respondem em conjunto: *“ponteiro”*. O professor avança com os alunos, *“janela a janela”* e para cada uma delas uma explicação específica. Quando os alunos chegam à recta, o professor pergunta: *“o que é uma recta?”* Elias responde: *“é uma linha que não tem princípio nem fim”*. Depois o professor pergunta a Elias o que é um segmento de recta.

Fátima não consegue responder, Hélio entra ajudar. Entretanto é Dulce que responde: *“uma linha que tem princípio e fim”*.

O Carlos, que hoje veio, também, sem uniforme, faz como sempre: não presta atenção ao que o professor fala e procura avançar sozinho. *“O próximo item que vemos é”*.... pergunta o professor. *“É o Victor”*, diz a Dulce, com o professor a corrigir, *“não é Victor, é vector”*.

Noto que o professor aproveita os elementos do Cabri para relembrar, com os alunos, os conhecimentos já adquiridos. Até que chegam ao polígono e pergunta o que é. Artur quer responder, mas ele prefere perguntar à Dulce, que não sabe, nem o Carlos, apanhado de surpresa, já que não acompanhava a aula. O Artur acaba por responder: *“É uma figura que pode ter todos os lados iguais”*. *“E que chamamos polígono...”*, continua o professor. *“Regular”*, responde o Artur. *“Ou que pode ter também todos os lados diferentes, não é mesmo A?”*, questiona o professor. *“E que é um polígono irregular”*, completa o Artur. Nessa caminhada os alunos chegam à circunferência. Nesse ponto o professor pergunta: *“Se estivesse tudo pintado o que seria?”* Beatriz responde: *“Seria um círculo”*.

Nesse momento alguém bate à porta. É um professor de outra turma, o que obriga o professor Daniel a interromper a aula por momentos. Tempo suficiente para o Hélio deitar-se no banco. Quando o professor volta, recomeçam os desafios. *“E esta figura aqui, o que é? A”* responde: *“Metade de um círculo”*.

Neste momento o professor diz: *“O A. está a participar muito hoje. Mas a partir de agora está proibido de falar”*. *“Por que, professor?”*, questiona o Artur. *“Porque já participastes muito hoje. Estás de parabéns, mas devemos deixar que os outros mostrem, também, o que sabem”*. Chega-se à mediatriz e o Elias explica o que é.

Alguém volta a bater à porta. É um aluno. O professor atende, dá as suas explicações. Mas dentro da sala a atenção é tanta que ninguém se importa com o colega de outra turma que está a porta nem com o barulho intenso que vem lá de fora. Alunos a gritar, portas a baterem. Vinte minutos depois da aula ter começado, e com os alunos totalmente ligados nas novas descobertas, a energia eléctrica vai-se. Beatriz diz decepcionada: *“Ah, a luz se foi!”*.

O professor não perde tempo nem deixa a falta de energia deitar por terra o trabalho que tinha planeado. Aproveita-se do seu laptop para avançar. Os alunos ficam todos ao redor da pequena máquina, onde o professor começa, agora, a explicar algumas actividades práticas.

Carlos continua a querer trabalhar sozinho. A quer fazer um exemplo de recta. O professor tem que segurar o Carlos para ele não atrapalhar os outros colegas. A partir daqui o professor vai fazendo algumas actividades no software e, para cada uma, vai perguntado: *“O que eu fiz?”*

“Uma recta”, respondem os alunos.

“Por quê?”

“Porque não tem início nem tem fim”, respondem todos.

“E agora”?

“Uma semi-recta”

“Por quê?”

Passada essa fase, o professor desafia os alunos a fazerem um triângulo. O Artur é o primeiro a fazer e depois a Fátima, que é ajudada pelo Artur. Durante as explicações, ele ficou de tal forma atento que parece já dominar as bases do Cabri. A tal ponto que o professor tem que sair por instantes da sala de aula e ele assume o comando, ajudando os outros colegas a trabalharem

Obs: 1º - Aqui o principal problema parece ser manusear o laptop e não o software.

Quando o professor retorna, Dulce tinha terminado de fazer o seu triângulo: “*Eu fiz um piquinoti!*” O professor pede a outro aluno, o Elias, para ensinar aos colegas aquilo que sabe. Mas quem acaba ficando no controlo da actividade é o Artur. Os colegas fazem fila para aprender a fazer figuras geométricas no Cabri. E o Artur continua a explicar, tecnicamente, como fazer.

Hélio e Gustavo ficam desmotivados e dão voltas na pequena sala a brincar. Carlos, por seu lado, apanha a bola do Elias e começa a jogar contra a parede. O professor reage afirmando que o Carlos “*estragou o comportamento outra vez*”. H continua a brincar, desta feita com uma peça do tangram que achou no chão.

25 minutos após o corte de energia, a corrente eléctrica ainda não tinha sido retomada. Mas, com excepção de Gustavo, Hélio e Carlos, os alunos estão atentos. E o professor mostra como guardar os trabalhos feitos. “*Vamos agora fazer um quadrado*”, diz ele, “*o que usamos, uma recta?*” “*Não, um segmento de recta, porque a recta não tem fim*”, diz o Artur. Novamente alguém bate na porta, mas, dentro, os alunos continuam a trabalhar.

O Artur é hoje, definitivamente, o líder. Explica os outros como fazer um quadrado, mas acaba por fazer um rectângulo. O professor tem que carregar o Hélio, muito pequeno, ao colo por uns momentos para que ele possa acompanhar o desenrolar da actividade.

Carlos fica, finalmente, muito concentrado, enquanto Gustavo e Hélio jogam ao chapéu. Fátima, toda atenta, faz o seu quadrado e comemora. A seguir a ela é a Beatriz, Gustavo e Hélio brigam por causa do chapéu. Artur ajuda os colegas. Volto a notar que o maior problema dos alunos é manusear o laptop sem o rato.

A sala está extremamente quente nesta altura da aula. Apesar disto, todos eles, menos o Gustavo, estão concentrados na aula. Até que a Dulce reclama: “*Que calor!*” O professor concorda e depois disto sai novamente da sala. Penso que para olhar o restante da turma, que está com um professor substituto.

Enquanto isto, Gustavo mexe num teclado do computador ao lado, Hélio faz o mesmo. Mas os restantes, apoiados por Artur, continuam atentos no trabalho. De repente, Carlos e Artur brigam para fazer o trabalho. Carlos chora e Artur vai procurar o professor.

Dulce pede-me se pode tomar o seu leite.

Quando já parecia ficar difícil trabalhar naquelas condições, a energia eléctrica chega, finalmente. Apesar do tempo já ter passado, os alunos querem trabalhar mais. Artur faz um círculo e depois o Carlos. Os outros brigam na fila para poderem ser os próximos a trabalharem.

O professor, já na sala, pergunta: “*Se queremos pintar a circunferência para transformá-la em círculo o que fazer?*” Os alunos apontam o dedo na ferramenta certa. E o professor ensina o que eles devem fazer para colorir. Diante do trabalho Elias diz: “*isto é simples!*” Hélio, que estava desatento, senta-se em frente ao computador para fazer o seu trabalho. Todos querem pintar um triângulo. Acabada a actividade, o professor faz um balanço da aula e pergunta se os alunos gostaram: “*Sim, porque foi divertida*”, diz a maioria. Artur diz: “*Eu não gostei, adorei!*”

Obs: 2º - Apesar de saber do envolvimento do professor na actividade, e concordar com a investigação, a direcção da escola não arranjou uma forma de libertar o professor das suas actividades normais. Pelo que, antes da minha chegada, ele tem que passar actividades para os alunos que não fazem parte do grupo que integra a investigação, e deixá-los numa outra turma.

Dia 7 – 15/06/07

Cheguei hoje à sala de informática e ela estava ocupada por alunos do 4º ano. Apesar de não ver o professor ali, pensei tratar-se de uma aula de informática. Perguntei aos alunos e um deles disse-me que não, não se tratava de uma aula de informática. Na verdade eles teriam, naquele horário, uma aula de Francês. Como a professora não apareceu a direcção da escola mandou-os para ali, ocupar o tempo. Peço desculpas aos alunos e o favor deles saírem da sala porque temos uma actividade com a turma do 3º ano.

Obs: 1º - Isto é, de certa forma, um sinal do valor que a direcção da escola dá ao computador, um instrumento para os alunos passar o tempo.

Mal chamo o grupo de trabalho na sala ao lado e todos correm para tomar os seus postos. Vou abrindo o programa para ganhar tempo, e mesmo antes do professor começar o seu trabalho o Elias já anda a fazer, por sua conta e risco, figuras geométricas no software. A ele seguem-se outros. Começamos hoje mais cedo para compensar o problema com a energia eléctrica na aula anterior que, de certa forma, limitou o trabalho.

Diante da ansiedade dos meninos, o professor exclama: *“Estou a ver que estão ansiosos, já trabalham. Mas peço-vos atenção. Parem o que estão a fazer para começarmos a aula”*. Assim, inicia-se a aula com o professor a fazer um balanço da aula anterior e, a seguir, lançar um desafio. – *“Quem consegue fazer um segmento de recta?”* – *“Já está”*, responde Dulce.

Os restantes alunos chamam igualmente o professor para mostrarem o seu trabalho.

O professor pede os alunos para irem no arquivo e guardar o trabalho que fizeram. Sem darem por isto, os alunos vão aprendendo as funcionalidades do Cabri. As equipas Elias/Fátima e Artur/Beatriz terminam rapidamente. Diante do trabalho das crianças o professor diz para todos ouvirem: *“Hoje estou contente com o Carlos. Está a ser solidário, a ajudar a Dulce.”*

Obs: 2º - E logo o Carlos que mostrou, nas aulas anteriores, preferir estar sozinho e querer fazer tudo sem dar atenção nem ao professor para terminar primeiro.

Beatriz sai do seu lugar para ajudar Gustavo e Hélio. A tarefa seguinte que o professor dá para os alunos continuarem a reforçar o que tinham aprendido na aula anterior é fazer um arco. E faz enquanto **G** pinta uma circunferência. Enquanto os colegas avançam, Artur reclama que, no computador dele, não dá para pintar. O professor vai ajudar. Elias e Fátima avançam; Hélio discute com Gustavo o resultado do seu trabalho.

Obs: 3º - A sala nesta altura do dia está muito quente. Não sei se, com as condições da sala, seria possível trabalhar aqui no próximo mês, quando o calor aperta.

Carlos pergunta se pode fazer um triângulo e o professor pede para esperar, avisando os alunos para terem o cuidado de arquivar o trabalho. Depois disto ele diz: *“Agora eu quero ver triângulos, pequenos, médios, grandes. Descubram como fazer”*. Mal o professor acaba de falar o já Artur e a Beatriz já têm montes de triângulos. *“Vejam”*!

“Olha o Hélio todo contente porque conseguiu fazer um triângulo”, diz o professor enquanto vai passeando-se entre os alunos. *“Agora é pintar o trabalho que fizeram e avançar para o trabalho seguinte que é fazer quadrados e depois rectângulos”*. Carlos tem problemas em avançar, mas de repente diz: *“Já sei, cliquei no botão errado”*.

Os grupos trabalham bem, apesar de hoje ter havido troca dos seus elementos. Hoje Beatriz veio vestida como se fosse ao mar e Elias todo orgulhoso com o seu fato desportivo do Porto. C não traz uniforme, como tem sido costume.

Obs: 4º - Reparei ter sido hoje a segunda aula que o Carlos não tira o sapato. Será por causa da intensa concentração em que anda?

Os alunos descobrem como pintar as figuras. É uma festa total. “*Terminem de pintar e depois guardem o vosso trabalho no arquivo*”, diz o professor para depois perguntar ao Carlos se ele está a perceber bem o trabalho. A equipa Artur e Beatriz já está nos quadrados e chama o professor. E pede ajuda ao professor, estão a ter problema.

Obs: 5º - Aqui penso que o problema é mais de manuseio do laptop do que realmente com o trabalho.

Fátima e Elias discutem as formas de fazer novo trabalho.

Obs: 6º - Hoje até o Elias, que tem a mania de ficar a rolar com a bola de futebol no pé enquanto trabalha, esqueceu a bola num canto da sala. Os outros rapazes também não dão por ela.

Carlos passeia-se pela sala para olhar o trabalho dos outros colegas. Volta para o seu lugar e diz para a colega, mas para todos os outros ouvirem: “*o nosso está melhor*”. Enquanto isto, Beatriz procurar corrigir Artur numa altura em que ele quer apagar um trabalho que considera mal feito. E Dulce reclama que o grupo do lado, do Hélio e Gustavo, está a copiar o seu trabalho.

Nessa altura o professor pergunta: “*Como vão fazer o quadrado?*” Carlos responde: “*usando o segmento de recta*”. O Hélio reage à resposta mostrando ao colega Gustavo, no ecrã, a ferramenta que ele deverá utilizar para fazer o trabalho.

Obs: 7º - Carlos está totalmente calmo e totalmente concentrado, algo raro em se tratando de uma criança com sinais claros de hiperactividade.

O Artur e a Beatriz mostram ao professor que fizeram uma pirâmide com dois triângulos, enquanto Fátima e Elias apresentam problemas para fazer o quadrado pedem apoio ao professor que, a seguir, apoia Hélio e Gustavo no seu trabalho. O Artur avança para além do que lhe é pedido e constrói um cubo com base em segmentos de recta. Fátima continua a ter dificuldade e o professor tem que lhe dar atenção personalizada, enquanto Beatriz e Artur estão a vibrar com a sua conquista.

Dulce discute com o professor porque não se pode pintar o quadrado tal como fez com o triângulo. Com a hora bem avançada, o professor pergunta: “*Vamos terminar a aula?*” Os alunos não querem nem saber. A Fátima continua com problemas, o Elias tenta ajudar mas não consegue. Diante disto o professor troca os pares., põe a Beatriz para trabalhar com a Fátima e o Elias para trabalhar com o Artur. A Dulce também apresenta problemas e o Carlos pega na sua mão para poder ajudá-la

Obs: 8º - Lá fora um aluno espanca a porta. O barulho não é, entretanto, suficiente, para tirar a atenção dos meninos.

Finalmente, com a ajuda do Artur, Elias aprende como fazer. Com as tarefas todas concluídas o professor pede aos alunos para abrirem uma nova página. Manifesta-se feliz pelo facto de haver quem tenha conseguido fazer até sólidos geométricos.

Dulce e Carlos perguntam: “*E agora, o que fazemos?*” “*Eu quero ver todo mundo com uma nova página. Façam nela um quadrado e em cada canto do quadrado marquem um ponto e coloquem uma letra*”, diz o professor. O Carlos nem esperou o professor terminar de explicar a tarefa para ter pronto o trabalho. Com isto o professor pede para ele explicar aos colegas como fazer. Com o Carlos a ajudar uns colegas, o professor centra a sua atenção no Gustavo e Hélio , que avançam com mais dificuldades. A Fátima mostra-se chorosa por não conseguir, mas resolve as dificuldades com a ajuda da Beatriz

Com o trabalho pronto, o professor pergunta aos meninos: “*Quem pode me explicar o que é um quadrado?*” Elias responde: “*É uma figura geométrica com quatro lados iguais*”. Enquanto o professor elogia a resposta do Elias, Dulce e Carlos avançam com o trabalho no computador, mas constroem um rectângulo e não um triângulo como era esperado. Mas logo vêem o erro e corrigem-no.

Assim, diante do à vontade dos alunos, o professor lança um novo desafio, ou seja, para os alunos construírem mais quadrados dentro daquele quadrado valendo-se de segmentos de recta. O Elias percebe logo o que é pedido e avança a explicar o Artur que domina melhor o laptop, como fazer. A Beatriz, que apoia a Fátima, avança num ápice.

“*Professor Danilo já fizemos*”, anuncia o Elias que, com o Artur, já foram muito além do que era pedido. Diante da reacção do professor, os alunos que ainda não terminaram querem olhar para o trabalho dos colegas que vão tapando o seu trabalho para obrigarem os outros a fazerem com o seu próprio esforço. A Dulce e o Carlos só não avançam porque este não quer discutir, quer impor a sua decisão. Mas, com um esforço conseguem avançar e Carlos, de pé, começa a imitar um avião na sala de aula, como forma de extravasar a alegria por ter conseguido, finalmente.

Enquanto isto, o professor apoia Beatriz: *“Se queres mais quadrados tens que seguir os mesmos passos do início”*. Feito isto, olha o trabalho de Gustavo e Hélio e reage de forma elogiosa: *“Estou a gostar muito do vosso trabalho hoje”*.

Obs: 9º - Carlos finalmente cede à tentação de tirar o sapato.

10º - A sala está hoje mais limpa do que normalmente. Estranho é ver os tapetes do rato a desfazerem-se, atrapalhando o trabalho das crianças.

Com todos os alunos, finalmente, a terem terminado, positivamente, o desafio, o professor lança outro desafio. *“Vocês vão guardar o vosso trabalho e depois abrir uma nova página”*. Dulce reage: *“Ai que bom, desafio, desafio”*. *“Voltem agora a fazer um novo quadrado e marquem cada um dos vértices com uma letra. O desafio é, usando apenas um segmento de recta de cada vez, fazer dois triângulos dentro do quadrado”*, diz o professor.

Artur diz: *“Eu sei”*. Segundos depois tem o trabalho feito e tapa-o para os outros colegas não copiarem. Na sala é uma verdadeira disputa para ver quem acaba primeiro e faz bem. Dulce e Carlos são os seguintes. A seguir a Fátima descobre a forma de fazer o triângulo e ensina a Beatriz. É a primeira vez que tal acontece, já que nas aulas anteriores Fátima sempre dependeu dos colegas para poder avançar.

Obs: 11º - Desconfio que os problemas da Fátima não têm a ver com a Matemática mas sim com a falta de domínio do software.

Dulce grita que o Gustavo e o Hélio estão a copiar o trabalho dela. Com todos os trabalhos feitos, o professor lança mais um desafio: *“Eu quero ver muitos mais triângulos dentro do vosso quadrado”*. Desta feita, é o Gustavo, que normalmente é lento, a reagir antes dos outros: *“Eu sei!”*

Todos avançam e os grupos mostram 4 triângulos dentro do quadrado. O professor reage: *“quero agora 8!”* Neste ponto o professor não precisa mais lançar desafios pois os grupos fazem, entre si, uma disputa, para ver quem consegue fazer mais triângulo dentro do quadrado usando, apenas, um segmento de recta de cada vez.

Por cada conquista a alegria é geral. Só Gustavo e Hélio ficam um pouco mais atrasados. Os alunos estão totalmente concentrados no computador. Por vezes levantam-se, como o caso do Carlos, para discutir com o Elias e o Artur outras soluções. Gustavo e Hélio procuram ver no trabalho dos outros formas de também avançarem.

A dada altura, o professor diz ser a hora de gravar o trabalho porque o dia de actividade está a terminar. Ninguém dá ouvidos ao professor.

“Vocês querem ficar aqui, é?”

- *“Sim”*

“Olha que vão perder a carrinha”.

Não faz mal, eu vou de táxi”, diz a Fátima que foi quem apresentava, no início, mais dificuldades.

Foi difícil para o professor terminar a aula. E, quando finalmente conseguiu, garantindo que continuariam a actividade no próximo encontro, o Carlos negou-se a sair da sala. Segundo ele, já que Artur e Elias tinham feito 32 triângulos e, por isso, teria que fazer 64. Tivemos que conversar com ele e, diante da sua insistência, informar que ele poderia guardar o documento e voltar a trabalhar no dia seguinte, mesmo que fosse num horário diferente. Só assim ele largou o computador

Obs: 12º - A aula foi um espanto em termos de motivação dos alunos. A dado ponto eles já nem preocupavam com a presença do professor. O que queriam era descobrir mais formas de fazer triângulos dentro daquele quadrado.

Dia 8 – 20/06/07

Hoje a entrada dos alunos para a sala de informática não revelou problema. O grupo entrou e dirigiu-se directamente para o computador, sem barulho e sem a desorganização que marcou o início do trabalho. À entrada, o professor disse-me que uns pais, cujos filhos não integram o grupo de trabalho, não estavam satisfeitos com o facto. Gostariam que os seus filhos também participassem da actividade. Foi uma forma de explicar-me a presença, na sala, de dois alunos que não faziam parte do grupo.

Obs: 1º - Acho que tal atitude tem a ver com o facto de, nesse período, os alunos não ficarem com o seu professor, mas sim numa turma de 4ª classe. A escola, apesar do pedido inicial feito, nunca resolveu esse problema.

O professor começou a aula elogiando os alunos pela sua participação na aula anterior, particularmente o Carlos, pelo comportamento, e o Artur, pelo seu trabalho e papel em ajudar os colegas. Dito isto, o professor começou por fazer perguntas de conhecimentos gerais sobre Cabo Verde. *“O nosso país é formado por”...*

-*“Ilhas”,* respondeu a Dulce

-*“Quantas ilhas?”*

-*“Dez”,* responderam todos em coro.

“Vocês sabem que há muitos e muitos anos atrás passavam por aqui navios, alguns deles carregados de ouro, pedras preciosas”...

“E de piratas também”, diz a Dulce

- “Soubemos que há um barco afundado entre três ilhas. E o nosso trabalho hoje é descobrir exactamente onde está este barco para acharmos o tesouro que se afundou com ele.”

- “Oba, tesouro!”, reage a Dulce.

“Mas para sabermos onde está o barco, e o tesouro dentro dele, temos que marcar três pontos no computador, pontos afastados uns dos outros, assim (e desenha no quadro), representando as ilhas”.

O professor continua a história falando que essas ilhas foram sendo povoadas e que, um dia, os habitantes de uma queriam ir a outra, mas sem usar barco ou avião. *“O que teriam que fazer para ligar as ilhas?”*

- “Utilizando um segmento de recta”, diz o Artur.

- “Não é isto que eu quero”, responde o professor.

- “Uma recta paralela”, diz o Gustavo

O professor tenta fazer os meninos chegarem à ponte. Mas eles só vão aos elementos geométricos. Hélio ainda tenta meter um tronco de árvore como solução para o problema.

Obs: 2º - Acho que os alunos têm dificuldades em dar a resposta porque a ponte não faz parte da realidade deles.

O professor acaba por dar a resposta, afirmando que, para fazer a ligação entre as três ilhas, era necessário construir uma ponte que, no computador, poderia ser substituída por um segmento de recta. Os alunos começam imediatamente a trabalhar. A Dulce discute com o Carlos a solução do seu trabalho e o professor pergunta a eles se estão a por as ilhas em contacto.

Beatriz, que hoje voltou a trabalhar com o Artur, diz que este não a está a deixar a trabalhar, mas segundos depois discute com o colega a solução do problema. A Dulce levanta-se e vai pedir ao professor ajuda. A Beatriz faz o mesmo. Ninguém quer errar.

“Vocês já conseguiram fazer a ligação entre as ilhas?”, pergunta o professor.

- Com um segmento de recta, diz a Dulce.

- E que figura geométrica essa ligação formou?

- “Triângulo”.

- “Depois disto, as pessoas souberam que havia um tesouro submerso no centro das ilhas. O nosso trabalho, agora, é descobrir onde é que este tesouro está. Para conseguirmos isto o primeiro passo é formar um quadro dentro do triângulo formado pela ligação entre as ilhas. É o nosso próximo desafio”.

Enquanto o professor lança o desafio, a Dulce pergunta quem ganhou o desafio da aula passada, se ela ou o colega Carlos. O professor responde: “Os *dois*”. E acrescenta virando-se para todos: “Ah, para fazer o quadrado só podem usar três segmentos de recta”. Os alunos começam a trabalhar na lógica do desafio. O Elias não entende bem e o professor, enquanto os outros trabalham, tem de ajudá-lo.

Obs: 3º - Fátima hoje não veio, pelo que o Elias integrou no grupo os visitantes que tentam trabalhar junto com ele. Dulce pula com os resultados já apresentados pela sua equipa.

Artur e Beatriz estão totalmente concentrados e de repente dizem: “Já está”, sendo que de seguida tapam o seu trabalho para os colegas não copiarem. “Vem ver professor”, diz Artur. Dulce diz: “Nós usamos os segmentos de recta”. Elias também consegue e tapa o seu. O professor diz: “O Carlos e a Dulce já conseguiram”.

Beatriz levanta-se para ver.

Obs: 4º - Carlos, como sempre, destoa dos outros. Não traz uniforme e nem sapatos. Trabalho concluído vai passear-se pela sala para olhar os dos colegas.

“Professor Danilo, vem ver”, pede insistentemente o Artur. A companheira Beatriz está ansiosa diante do resultado e conta que viu o do Carlos Gustavo e Hélio não conseguem ainda. O professor ajuda-os. Carlos, de pé, ajuda outra equipa, a do Elias que finaliza o trabalho.

“Depois desse trabalho com quantas figuras ficaram?”

Artur responde imediatamente: 5. Gustavo conta.

O professor pergunta que figuras são:

“Quadrado e triângulos”, respondem todos.

Dulce e Carlos brincam na sala, visto estarem adiantados. Para ocupar o tempo de quem já acabou, enquanto os outros completam o desafio, o professor pede-lhes para pintarem as figuras geométricas. “Agora eu gostaria que vocês fizessem quatro quadrados dentro do triângulo”, pede a seguir. Artur termina e reclama que o Elias está a olhar o dele. Gustavo e Hélio também já apanharam o ritmo.

Vendo alguns trabalhos errados, o professor diz que é para formar quatro triângulos valendo-se, apenas, de dois segmentos de recta. Dulce está ansiosa, não pára sentada. O novo aluno que acompanha o Elias, já está a dar opiniões. Hélio fez errado e professor volta a ajudar.

Obs: 5º - Um livro de história circula pela sala de aula tirando a atenção do trabalho. O professor actua e volta ao apoio individualizado aos alunos.

A um dado momento, o professor pergunta onde está o barco afundado com o tesouro e os alunos respondem: no centro do quadrado. Carlos diz para Artur que a sua equipa terminou primeiro o trabalho e Artur reage afirmando que terminaram juntos. Começa uma pequena discussão e a equipa Carlos e Dulce festeja o seu resultado. O professor chama a atenção e eles voltam ao seu lugar e com a Dulce voltam, também, as reclamações. Desta feita diz que o Hélio está a copiar o seu trabalho.

Nesta altura, o professor pede aos alunos para identificarem as ilhas com as letras e Beatriz e Artur brigam para ver quem avança primeiro. O professor diz aos meninos que o trabalho feito no Cabri deve, agora, ser feito no papel, num exercício preparado para o efeito. Antes de sair com o Artur para buscar carteiras necessárias para esta fase do trabalho, pede aos alunos que guardem o seu trabalho. Os alunos ficam na sala, sem o professor, a discutir formas de utilizar o Cabri.

Obs: 6º - O tempo corre sem nos darmos por isto e sem que os alunos dêem mostras de querer largar o computador. O professor, depois de colocar carteiras na sala, começa a distribuir o trabalho escrito. Diz que é praticamente igual ao feito no computador mas que agora tem que ser feito no papel, sendo necessário para tal régua e lápis.

7º - Lá fora está um barulho infernal e aqui dentro também já que, como tem sido normal, os alunos vêm sem o material mínimo, e disputam com os outros as réguas e lápis disponibilizados pelo professor.

Resolvido o problema do material, o professor volta a explicar a actividade para os alunos. Enquanto explica, alguns alunos vão fazendo o respectivo exercício, e terminam rapidamente. O professor chama a atenção para a necessidade de se fazer a ponte com cuidado, para que não haja acidentes, e que se encontre a forma certa de achar o barco afundado e com ele o tesouro. Os alunos discutem entre si as soluções. Artur apresenta a sua solução e pergunta se é assim. A discussão prossegue, animadamente

Obs: 8º - Lá fora continua o barulho que, entretanto, parece não perturbar os alunos aqui.

O professor pede ao Artur para melhorar o trabalho, para que o resultado seja melhor e, acompanhando o trabalho dos outros alunos, diz: *“Vejam, Carlos e Dulce já descobriram onde está o tesouro. Agora é só apanhar um navio, material de mergulho e ir lá retirar o tesouro”* Gustavo diz: *“Eu não quero ir, tenho medo da água”*. Dulce diz: *“Se não tiver ouro não vou. Acho mesmo que não vou, lá deve ter tubarão”*. Gustavo, de repente, solta um grito de felicidade: *“Já encontrei o local onde está o tesouro!”*

Os alunos discutem o resultado do trabalho. Para aqueles que não fizeram bem, o professor pergunta se foi assim que eles fizeram no computador. Eles concordam não ter sido

assim e que é preciso melhorar. O professor apoia aqueles que não estão a conseguir fechar o dia de trabalho, já que são horas da carrinha. Antes, porém, ele faz um balanço do dia de trabalho e depois pede aos alunos para arrumarem o material.

Obs: 9º - A actividade esteve, desde o início, pressionada pela hora de saída das crianças, por força do horário do transporte. Pelo que, sentia, o ritmo de aula tinha uma queda no fim.

10º - Acho que houve falha no arranque da aula, a nível do trabalho de preparação dos alunos para a actividade do dia

Dia 9 – 22/06

O professor começa a aula perguntando às crianças se sabem em que lição eles estão desde que começaram a trabalhar com o computador. E em coro os meninos respondem: “*Oitava lição*”. O professor informa que “*parece que esta vai se a nossa última aula aqui!*” Os meninos reclamam, pelo que o professor tem que corrigir a sua afirmação: “*Pelo menos da forma como temos vindo a trabalhar. Com certeza vou arranjar formas de trabalhar com vocês aqui. Mas por agora*”, diz ele, “*vamos recuar à nossa primeira aula. Sobre o que falamos aqui?*”

- “*Sobre o tangram*”, responde a Dulce.

- “*Mas qual foi a história*”, pergunta o professor.

Dulce avança: “*Era uma vez um chinês que o espelho partiu em pedaços*”.

E Hélio continua: “*o chinês que ia viajar*”.

Essa parte da aula foi avançando ao ritmo da história da primeira aula na sala de informática. Neste ponto, o professor acrescenta: “*E o espelho se partiu em 7 pedaços. Vocês lembram dos pedaços. Qual o nome deles, Hélio?*”

Hélio responde: “*Triângulo*”.

- “*Quadrado*”, acrescenta Carlos

- “*E tu, Beatriz, não te lembras de outra figura?*”, pergunta o professor.

O desenho já está feito no computador do Artur e a Beatriz responde: “*losângulo*”.

- “*E quantos triângulos há? Há diferença entre eles, Gustavo?*”

- “*São dois triângulos grandes e um pequeno*”, responde Gustavo.

- “*O desafio que vocês têm hoje é desenhar no computador as figuras que constituem o tangram*”.

Todos começam a trabalhar com os mesmos parceiros da aula anterior.

Artur e Beatriz acabam logo. O professor tem de ajudar Elias e Fátima. Hélio está mais atento, mas tem dificuldades.

Obs: 1º - Continua o problema do barulho lá fora. Portas batem sem parar. Hoje a sala tem forçosamente três visitantes, alunos que, ao que tudo indica, o professor não conseguiu integrar

noutras turmas enquanto trabalha na sala de informática. Dois integram-se sem problemas na turma.

Apesar da entrada de alunos que não fazem parte do grupo na sala, os alunos continuam a trabalhar, terminando rapidamente a actividade. Diante disto o professor pede-os para pintar as figuras que formaram. Novamente tem que ajudar o grupo Gustavo e Hélio que têm demonstrado mais dificuldades nesta parte com o Cabri.

Mesmo os visitantes procuram interagir com o programa. O grupo Carlos e Dulce avança a ponto de chegar na actividade seguinte, prevista no plano de aula, sem mesmo o professor ter falado a respeito. A turma está totalmente compenetrada, enquanto Carlos e Dulce levantam-se e pulam de alegria diante do seu resultado.

Na sala, e porque já tem, também, o seu trabalho feito, o Artur ensina o aluno portador de Síndrome de Down, que integra o grupo dos três alunos que hoje estão na sala sem uma explicação clara do professor, a trabalhar o Cabri. O aluno aprende rápido a fazer círculos. Artur pega-lhe na mão para mostrar como funciona. Quando ele aprende, o Artur passa para o triângulo. O aluno com Síndrome de Down não aceita o apoio da colega de Artur, a Beatriz, só quer o apoio de Artur, que se tem mostrado um verdadeiro professor dos colegas.

Obs: 2º - O aluno com SD fica muito bem comportado e atento, depois de, ao entrar na sala, ter chorado pedindo para mexer no computador.

Enquanto isto Elias e Fátima estão com dificuldades. O Professor ajuda e eles não largam o computador por um minuto. Interessante é que o Elias, apesar de compenetrado, continua a rolar uma bola de futebol com o pé. Por seu lado, Beatriz, com o computador ocupado, vai ajudar a Dulce a fazer o seu trabalho.

De repente Fátima anuncia: *“Professor, já acabamos, olha!”*. Artur e Beatriz, já sem nada para fazer permanecem no lugar explorando as potencialidades do Cabri. Dulce chora porque o colega Carlos não a esta a deixar trabalhar. Da sua parte a dupla Gustavo e Hélio, mais atrasada, discute as possibilidades para a realização da tarefa, enquanto Artur discute o trabalho com o professor.

Obs: 3º - A hora passa sem quem ninguém de por isto, apesar da sala estar extremamente quente. Nos últimos 10 minutos a escola está mais calma.

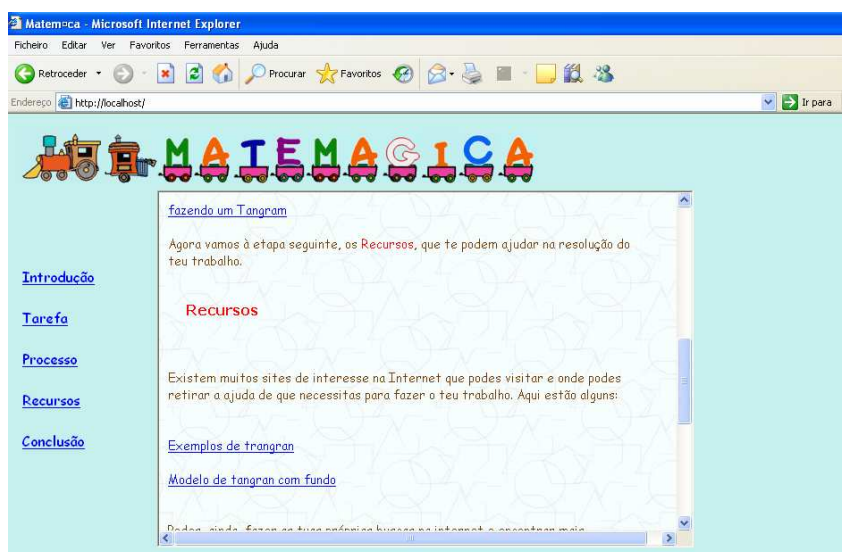
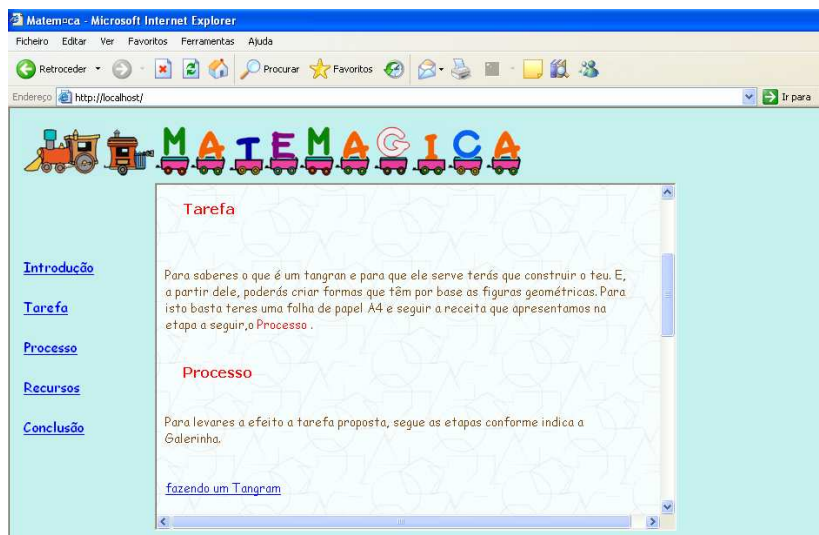
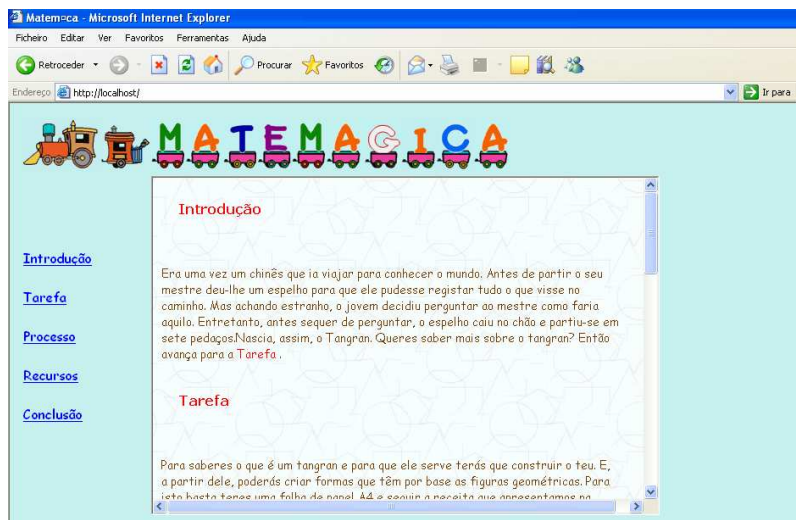
Artur e Beatriz continuam a explorar o computador, fazendo jogos. O Carlos também não larga o computador, apesar dele e da colega de grupo já terem terminado o trabalho. Dulce acompanha, agora, a actividade do colega.

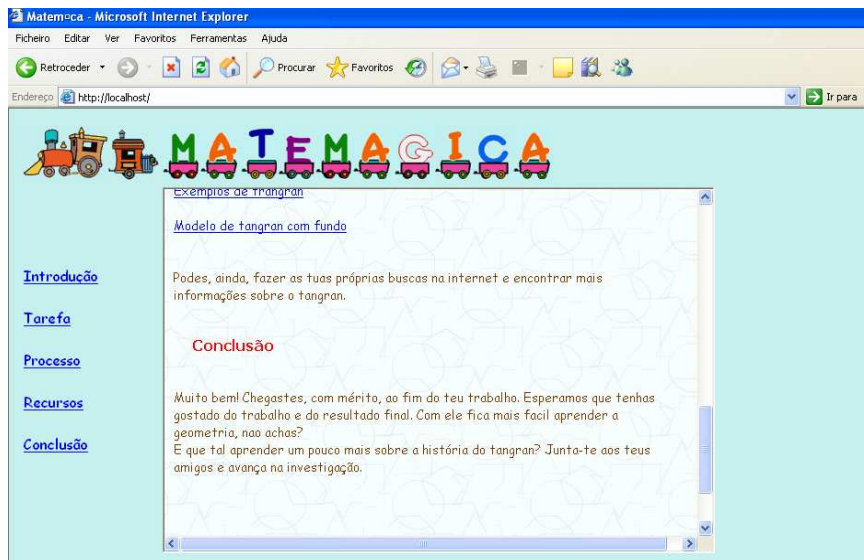
Com tudo pronto o professor dá, agora, uma aula extra para mostrar que é possível mexer as figuras, trabalhando, primeiro, com o grupo Artur e Beatriz. O Carlos não precisa do apoio do professor para descobrir, também, essa possibilidade do software.

O professor termina a aula com um balanço, mostrando aos alunos a capacidade dos mesmos em construir, com o apoio do Cabri, muitas coisas. Depois disto pede aos alunos um balanço da aula, com todos a quererem falar ao mesmo tempo sobre o quanto gostaram de trabalhar a Matemática utilizando o computador.

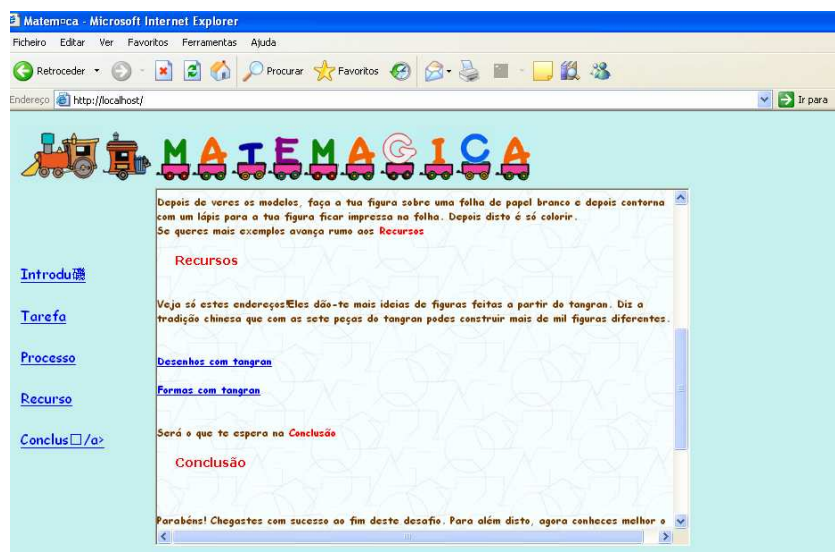
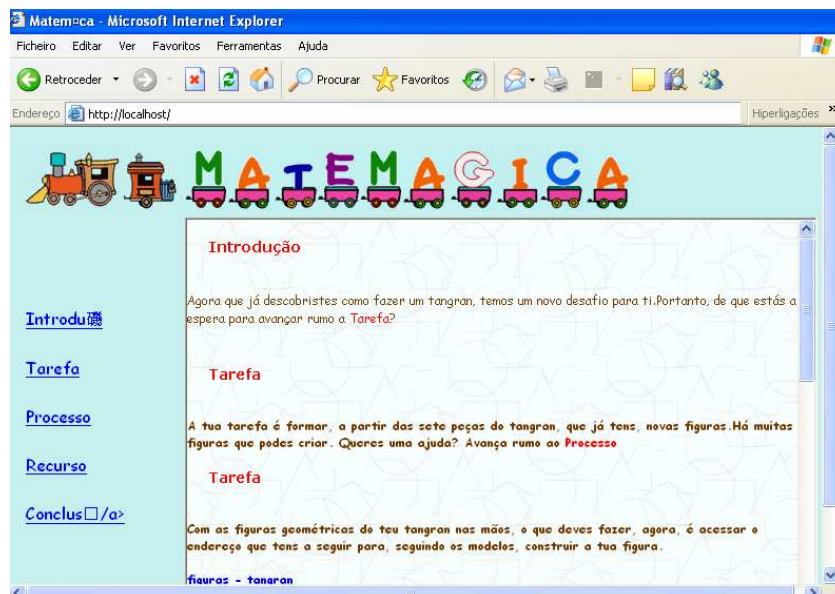
Diante disto, e tendo informado, no início do dia de trabalho, que essa era a última aula com o computador, o professor Danilo Pires prometeu aos alunos que eles iriam voltar a trabalhar na sala de informática, utilizando o computador para diferentes actividades.

Anexo XII – Primeira Aula com Webquest

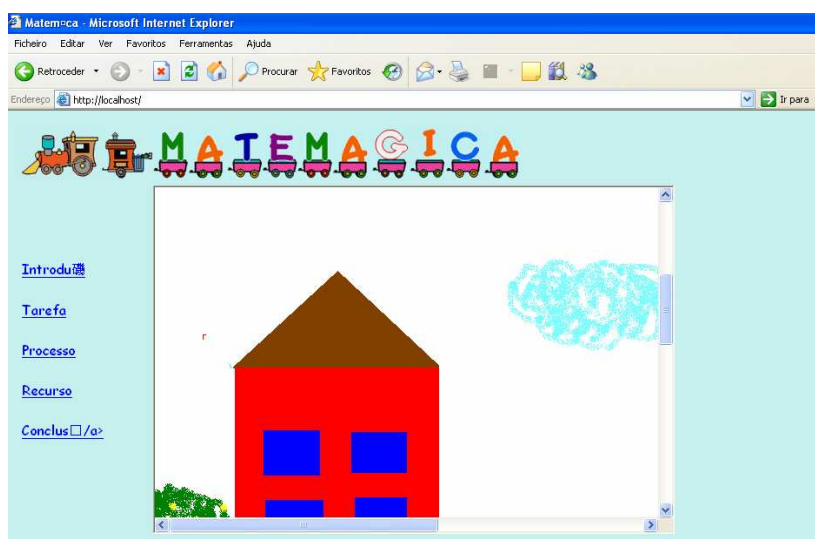
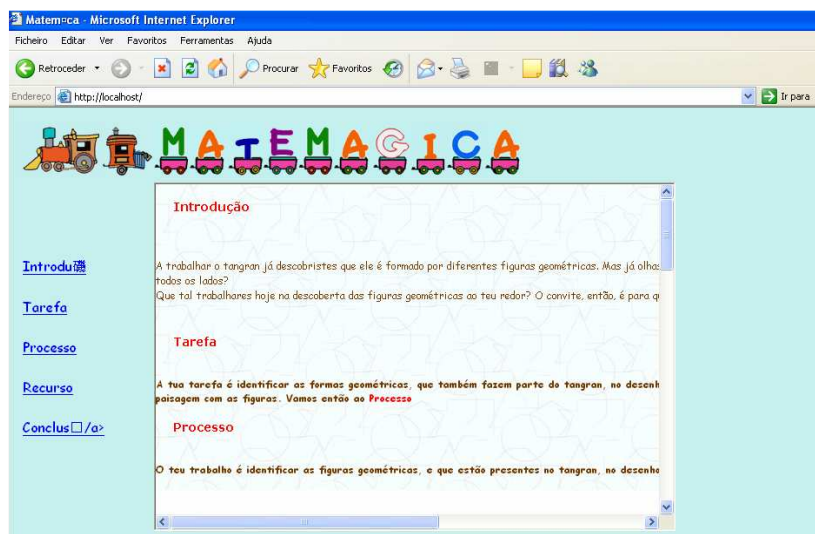


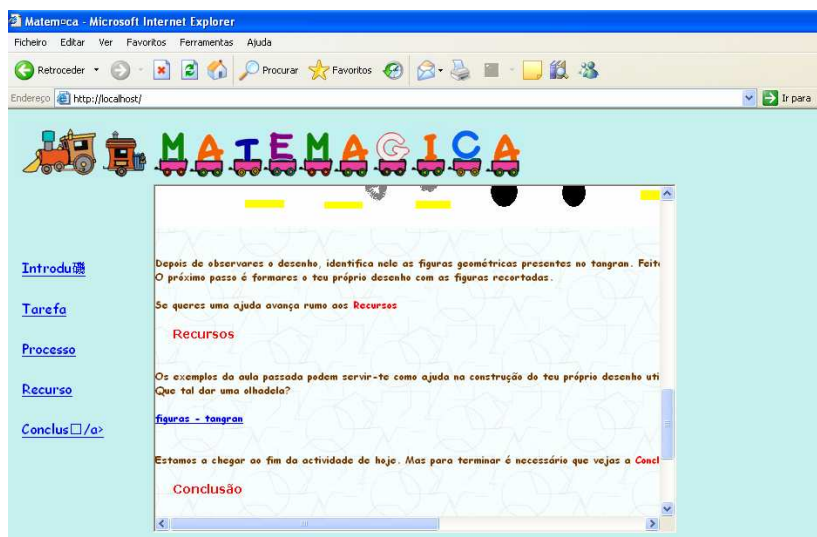
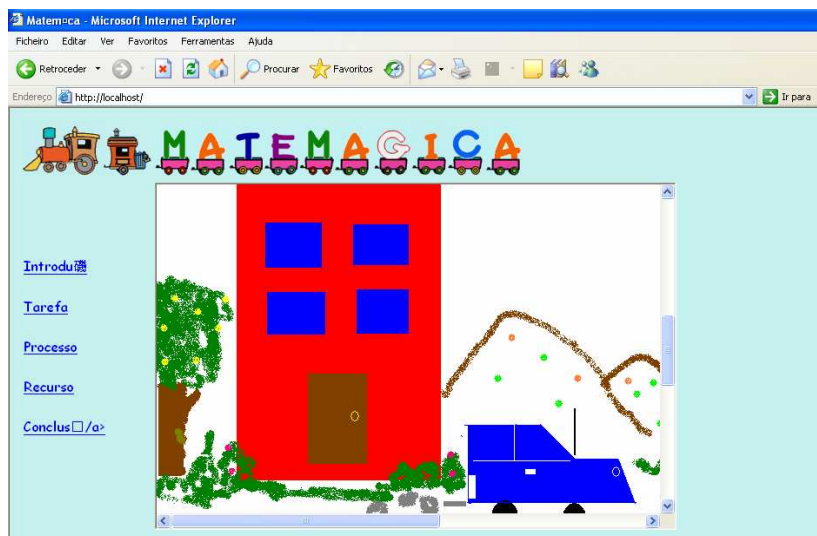


Anexo XIII – Segunda Aula utilizando Webquest



Anexo XIV – Terceira Aula utilizando Webquest





Anexo XV – Quarta Aula utilizando a Webquest

